

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET  
SVEUČILIŠTE U SPLITU**

mr.sc. BRANKA BRČIĆ

**LONGITUDINALNA ANALIZA  
PARAMETARA SITUACIJSKE  
NEUČINKOVITOSTI NAPADA  
U ŽENSKOM RUKOMETU**

DOKTORSKA DISERTACIJA

SPLIT, rujan 2012.

**FACULTY OF KINESIOLOGY  
UNIVERSITY OF SPLIT**

**BRANKA BRČIĆ, M.Sc.**

**LONGITUDINAL ANALYSIS OF  
PARAMETERS OF SITUATIONAL  
INEFFECTIVENESS OF ATTACKS IN  
FEMALE TEAM HANDBALL**

**DOCTORAL DISSERTATION**

**Supervisor:**

**Full Professor VATROMIR SRHOJ, Ph.D.**

**SPLIT, September 2012**

Dana 18. rujna 2012. godine, mr.sc. Branka Brčić **OBRANILA** je doktorsku disertaciju pod naslovom:

**LONGITUDINALNA ANALIZA PARAMETARA  
SITUACIJSKE NEUČINKOVITOSTI NAPADA U ŽENSKOM  
RUKOMETU**

pod vodstvom mentora dr.sc. Vatroмира Srhoj, redovitog profesora na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Splitu,

javnom obranom pred stručnim povjerenstvom u sastavu:

1. dr.sc. Nenad Rogulj, izvanredni profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, predsjednik
2. dr.sc. Boris Maleš, redoviti profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, član
3. dr.sc. Vladan Papić, redoviti profesor FESB-a u Splitu, član
4. dr.sc. Ljerka Srhoj, redoviti profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, član
5. dr.sc. Zoran Grgantov, izvanredni profesor Kineziološkog fakulteta u Splitu, član

Pozitivno izvješće Povjerenstva za ocjenu doktorske disertacije prihvaćeno na sjednici Fakultetskog vijeća održanoj dana 5. rujna 2012. godine.

*Najiskrenije se zahvaljujem svom mentoru prof. dr. sc. Vatromiru Srhoju za svu pomoć pri izradi ove znanstvene studije, za sve rasprave te za detaljno i kritičko čitanje moje disertacije.*

*Velika hvala prof. dr. sc. Nenadu Rogulju i prof. dr. sc. Ljerki Srhoj za nesebičnu potporu. Hvala im za to što su mi prenijeli svoja iskustva, što su me poticali na znanstveno razmišljanje i uvijek imali vremena za mene i moja pitanja.*

*Srdačno se zahvaljujem svim prijateljima koji su me hrabрили i nisu dopustili da odustanem.*

*Hvala članovima moje obitelji koji su strpljivo čekali da doktoriram.*

*Mojim dragim roditeljima  
za koje je bilo vrijedno sve učiniti*

# **LONGITUDINALNA ANALIZA PARAMETARA SITUACIJSKE NEUČINKOVITOSTI NAPADA U ŽENSKOM RUKOMETU**

## **Sažetak**

Istraživanje je selektivno fokusirano na prostor situacijskih parametara rukometne igre koji definiraju neučinkovitost igre u napadu. Temeljni cilj ovog istraživanja bio je analiza parametara situacijske neučinkovitosti napada u ženskom prvoligaškom rukometu u Hrvatskoj koji se manifestiraju tehničko-taktičkim pogreškama organizacije i same završnice napada. Pogreške su praćene skupom od 21 varijable za procjenu tehničko-taktičkih elemenata igre, a razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka pratile su se i analizirale u odnosu na kriterije: petnaestogodišnji vremenski odmak (prvo i drugo mjerenje), ekipe različite rezultatske uspješnosti (pobjeda, poraz, neriješeno), ekipe različitih kvaliteta (plasman među prve četiri ekipe – kvalitetne; plasman među posljednje četiri – nekvalitetne), protivnici različitih kvaliteta, igra na gostujućem i domaćem terenu te pojedina igračka mjesta (vanjske, krilne i kružne napadačice). Populacija entiteta definirana je kao skup utakmica hrvatskih prvoligaških rukometnih ženskih ekipa. Uzorak entiteta sadržava dva poduzorka od po 56 utakmica, odnosno 112 međusobno suprotstavljenih nositelja tehničko-taktičkih aktivnosti snimljenih za vrijeme natjecanja u Prvoj hrvatskoj ligi u natjecateljskim sezonama 1995./96. i 2009./10. Izračunati su osnovni deskriptivski i distribucijski parametri predikcijskih varijabli. Razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka u cjelini u odnosu na kriterijske varijable utvrđene su neparametrijskim HI-kvadrat testom. Razlike u manifestaciji pojedinih tehničko-taktičkih pogrešaka u odnosu na kriterijske varijable utvrđene su univarijatnom analizom varijance (ANOVA), a zbog nepravilnosti distribucije većine varijabli, i neparametrijskom statističkom metodom Kruskal-Wallisovim ANOVA testom. Sklop od 21 varijable dobro diskriminira broj i vrstu pogrešaka između starog i novog prvenstva, čime je potvrđena prva hipoteza istraživanja (H1). Rukometna se igra u napadu tijekom 15 godina promijenila. Dokazano je postojanje statistički značajnih razlika u manifestaciji pogrešaka igre između ekipa različite rezultatske uspješnosti u korist pobjedničkih ekipa. U odnosu na vrste pogrešaka nije utvrđena statistički značajna razlika pa se u tom dijelu hipoteza (H2) ne bi mogla u potpunosti prihvatiti: i pobjedničke i poražene ekipe u podjednakom su omjeru bile neučinkovite i u organizaciji napada i u njegovoj realizaciji. Nisu dokazane statistički značajne razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre u napadu između ekipa različite kvalitete (H3). Ipak, dobiveni su neki

statistički trendovi u broju i vrsti pogrešaka. Kada su se susretali protivnici različitih kvaliteta, dobivene su veće razlike u manifestaciji pogrešaka u novom nego u starom prvenstvu, ali između vrste pogrešaka i kvalitete protivnika nisu utvrđene statistički značajne razlike. Stoga je hipotezu o postojanju statistički značajnih razlika između manifestacija pogrešaka i kvalitete protivnika (H4) bilo moguće samo djelomično prihvatiti. Ekipe su proporcionalno producirale podjednak omjer grešaka u organizaciji i realizaciji napada, no i ovdje je zabilježen trend većeg broja neučinkovitih napada protiv kvalitetnih protivnika. Nije dokazana razlika između manifestacije tehničkih pogrešaka u napadu na domaćem i gostujućem terenu, što znači da hipotezu (H5) ovim istraživanjem nije bilo moguće potvrditi. Dobiveni rezultati nedvojbeno su pokazali da egzistira statistički značajna razlika između manifestacije tehničko-taktičkih pogrešaka u napadu i igračkih mjesta pa je hipoteza (H6) u cijelosti prihvaćena. Istraživanje je pokazalo statističku značajnost varijable udarac na vrata iz protunapada – neuspješno za definiranje relacija sa svim kriterijima. Varijabla udarac na vrata iz skoka pokazala se statistički značajnom za razlikovanje neučinkovitosti napada ekipa iz dva mjerenja, ekipa različite rezultatske uspješnosti, ekipa različitih kvaliteta, protivnika različitih kvaliteta te igračkih mjesta. Osim tih dviju varijabli realizacije napada, valja izdvojiti i dva pokazatelja organizacije napada: dodavanje lopte i hvatanje lopte. Te su varijable bile statistički značajne za relacije sa svim kriterijima osim za igru na domaćem ili gostujućem terenu. Znanstvena vrijednost je u primjeni znanstveno-istraživačke metodologije za procjenu sportske igre. Posebna je vrijednost istraživanja što se procjenjivalo u realnim uvjetima nadmetanja vrhunskih ekipa tijekom čitave dvije prvenstvene sezone. Rezultati istraživanja mogu poslužiti kao osnova za kreiranje kriterija i normativa za valorizaciju situacijske neučinkovitosti napada, kao jednog od bitnih elemenata za izradu kriterija i standarda za valorizaciju ukupne učinkovitosti igračica u vrhunskom rukometu za svaku igračku poziciju i mogu se neposredno implementirati u trenažni process i u taktičke aktivnosti.

**Ključne riječi:** rukomet, dvostruki kružni sustav natjecanja, nacionalna prva liga, tehničko-taktičke pogreške, situacijska uspješnost, kvaliteta igre, organizacija napada, realizacija napada, domaći/gostujući teren, kvaliteta protivnika, pobjednici, gubitnici

# **LONGITUDINAL ANALYSIS OF PARAMETERS OF SITUATIONAL INEFFECTIVENESS OF ATTACKS IN FEMALE TEAM HANDBALL**

## **Abstract**

The research was selectively focused on the space of performance parameters of team handball which define ineffectiveness of players in attack. The main purpose was to analyze parameters of performance ineffectiveness in attack of the Croatian female first league handball players which were manifested as technical-tactical errors of attack organization and attack finish. The errors were registered by the battery of 21 variables assessing technical-tactical elements of handball, whereas the probable differences in manifestation of the errors were monitored and analyzed in relation to the following criteria: 15-year long period (first and second measurement), various outcomes of matches (victory, defeat, tie), various quality of the teams (ranking among the first four – high-quality; ranking among the last four – poor quality), opponents of various quality rank, game home or away and particular playing positions (backcourt, wing and pivot attackers). The population of entities was defined as the population of matches of the Croatian first league (national championship) female teams. The sample of entities consisted of two subsamples of 56 matches, that is, of 112 mutually opposed team performers of technical-tactical activities, recorded during their competition in the First Croatian Handball League for Women in the 1995/96 and 2009/10 competition seasons. Basic descriptive and distribution statistical parameters of the predictors were calculated. The differences in the errors manifestation in total in relation to the criterion variables were determined with the non-parametric Chi-square test. The differences in the manifestation of individual errors in relation to the criterion variables were determined with the univariate analysis of variance (ANOVA) and, due to the questionable distribution normality of most predictors, with the non-parametric Kruskal-Wallis ANOVA test. The battery of 21 variables discriminated well the number and the types of errors made in the first and the second competition season, thus confirming the first hypothesis (H1). The game of handball has changed in attack during 15 years. The statistically significant differences were determined in the number of error manifestation between the teams who were either winners or losers in favor of the winners. However, no significant differences were determined in error types, therefore, due to that, the second hypothesis could not be accepted entirely: both the winners and losers produced the similar ratio of either the organizational or finishing



attack errors. No significant differences were proved in the errors manifestation between the teams of different quality (H3). However, certain trends were obtained in the number and type of errors. When matches between opponents of different quality were played, higher differences were obtained in the new championship than in the old one, but no significant differences were obtained between the error types and quality of the opponents. Therefore, the fourth hypothesis was only partially accepted: the teams produced the proportionate ratio of both the organizational and finishing attack errors. Here again, a trend was obtained: the bigger number of inefficient attacks against the high quality opponents. No statistical significant difference was found in this research for the manifestation of errors when playing home or away, meaning that the fifth hypothesis was completely rejected. The obtained results undoubtedly confirmed the existence of significant differences between the manifestation of errors and playing positions, thus making the sixth hypothesis completely acceptable. The research showed high predictive power of the variable shot from the counter-attack – missed, which was significantly associated with all the criteria. Also, the variable jump-shot – missed showed its significance in the differentiation between ineffectiveness of teams between two measurements, between winners and losers, between opponents of different quality and between playing positions. Apart from these finishing attack variables, the two indicators of attack organization should be emphasized here: ball passing and catching. These variables were significant for the associations with all the criteria but playing home or away. Scientific value of the research is in its implementation of research methodology to team sport game assessment and interpretation. Its exceptional value is that the assessment was conducted under the actual conditions of competition of top-level teams over entire two competition seasons. The research and its results may be used as a basis for criteria and norms design aimed at evaluating situation-related ineffectiveness in attack being one of the crucial elements for overall performance evaluation in top-level handball for each playing position. As such they can be implemented in the process of sport training and tactical planning.

**Key words:** team handball, double-round competition system, national first league, technical-tactical errors, performance, play quality, attack organization, attack realization, home/away games, quality of the opponents, winners, losers

## **SADRŽAJ**

<b>1. UVOD</b>	<b>12</b>
<b>2. DOSADAŠNJE SPOZNAJE</b>	<b>23</b>
2.1. Dosadašnja istraživanja.....	23
2.2. Autoričino iskustvo.....	42
<b>3. PREDMET ISTRAŽIVANJA</b>	<b>44</b>
<b>4. CILJ ISTRAŽIVANJA</b>	<b>46</b>
<b>5. HIPOTEZE ISTRAŽIVNJA</b>	<b>48</b>
<b>6. METODE RADA</b>	<b>49</b>
6.1. Uzorak entiteta.....	49
6.2. Uzorak varijabli.....	50
6.3. Prikupljanje podataka i metodološki nacrt istraživanja.....	63
6.4. Metode obrade podataka.....	66
<b>7. REZULTATI I RASPRAVA</b>	<b>67</b>
7.1. Učestalost manifestacije TE-TA pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu.....	67
7.2. Analiza zastupljenosti pogrešaka između starog (1995./96.) i novog prvenstva (2009./10.).....	69
7.3. Analiza razlika tehničko-taktičkih pogrešaka između ekipa različite rezultatske uspješnosti.....	76
7.4. Analiza razlika tehničko-taktičkih pogrešaka između ekipa različite kvalitete.....	81
7.5. Analiza razlika tehničko-taktičkih pogrešaka između protivnika različitih kvaliteta.....	87
7.6. Analiza razlika tehničko-taktičkih pogrešaka između ekipa domaćina i gostujućih ekipa.....	92
7.7. Analiza razlika tehničko-taktičkih pogrešaka među pojedinim igračkim mjestima.....	99

<b>8. DOPRINOSI, OGRANIČENJA I BUDUĆI PRAVCI ISTRAŽIVANJA</b>	<b>112</b>
8.1. Znanstveni doprinos.....	112
8.2. Stručni doprinos.....	112
8.3. Budući pravci istraživanja.....	113
<b>9. ZAKLJUČAK</b>	<b>115</b>
<b>10. LITERATURA</b>	<b>118</b>

# 1. UVOD

Rukomet je kompleksna motorička aktivnost polistrukturnalnog tipa, sastavljena od simbiotski povezanih cikličnih i acikličnih gibanja igrača dviju ekipa, kojima je cilj ubaciti loptu, središte komunikacijskog sustava, u vrata protivničke ekipe (u fazi napada) te protivnika onemogućiti, rabeći pravilima igre dopuštene tehničko-taktičke elemente igre u obrani, da učini isto (u fazi obrane) (Gréhaigne i Godbout, 1995; Trninić, 1995; Vuleta, 1997). Rukometna je igra funkcionalno strukturirana iz međudjelovanja svih elemenata sustava, a temelji se na dva odnosa: suradnje (kooperacije) suigračica, usmjerenoga zajedničkom cilju – postići a ne primiti pogodak, te suprotstavljanja (opozicije) suparniku, koje nastaje kao reakcija na njegove poteze (Brčić, Viskić-Štalec, Jaklinović-Fressl, 1997; Vuleta, 1997; Rogulj, 2003, Ohnjec, 2012).

Zbog komunikacije dviju ekipa, dva kompleksna sustava, kojima su ciljevi isti, ali su im smjerovi djelovanja suprotstavljeni, tijekom utakmice stalno se izmjenjuju stanja ravnoteže i narušene ravnoteže u svakomu od sustava. Zato motoričke aktivnosti, tj. tehničko-taktički elementi rukometne igre pripadaju skupini otvorenih motoričkih znanja/vještina (Knudson i Morison, 1997:178; McGarry, Anderson, Wallace, Hughes i Franks, 2002; Lebed, 2006). Otvorene motoričke vještine i znanja jesu skupina kretnih struktura kojima izvedba ovisi o utjecaju okoline. Stoga su kvaliteta, struktura i ishod izvedbe tih gibanja često nepredvidivi.

Rukomet igraju dvije ekipe sa po šest igrača u polju i vratarom na vratima, na igralištu duljine 40m i širine 20m, loptom opsega – za muškarce 58-60cm, a težine 425-475g, a za djevojke opsega 54-56cm, težine 325-400g. Na sredini poprečnih linija nalaze se vrata duljine 3m i visine 2m. Ispred vrata nalazi se vratarev prostor, koji omeđuju 2/4 kružnice, polumjera 6m, sa središtem na unutrašnjem rubu stupova, te linija duga 3m, paralelna i od vrata udaljena 6m, koja spaja obje četvrtine kružnice, i poprečna linija od sjecišta jedne četvrtine kružnice do druge. Ispred pune linije vratareva prostora, na udaljenosti od 4m, nalazi se isprekidana linija paralelna i koncentrična s linijom vratareva prostora, linija slobodnog bacanja (deveterac). Od sredine gola, na udaljenosti od 7m, nalazi se linija duga 1m za izvođenje najstrože

kazne (sedmerac). Rukometna se utakmica igra 2 poluvremena po 30 minuta, s odmorom od 10 minuta (uobičajeni jednostruki ili dvostruki bodovni sustav), a cilj obje ekipe, koje se suprotstavljaju jedna drugoj u sklopu natjecanja, jest pogoditi protivnička vrata, tj. postići pogodak više puta od svog protivnika i time ostvariti pobjedu. U turnirskoj se vrsti natjecanja uvode i produžeci utakmica ako je rezultat nakon 2x30 minuta bio neriješen te izvođenje sedmeraca ako je i nakon produžetaka rezulta bio neriješen.

Rukometna se utakmica, kao i u drugim timskim igrama loptom, sastoji od karakterističnih događaja, tj. izvedaba tehničko-taktičkih elemenata rukometne igre (Trninić, Perica i Pavičić, 1994; Gréhaigine i Godbout, 1995; Hughes, Franks i Nagelkerke, 1989; Brčić, Viskić-Štalec i Jaklinović-Fressl, 1997; Vuleta, 1997; Vuleta, Milanović i Sertić, 1999; Srhoj, Rogulj i Katić, 2001; Hughes i Franks, 2002; Hughes i Williams, 2002; Rogulj, 2003; Rogulj, Srhoj i Srhoj, Lj., 2004; Rogulj, 2007). Stručnjaci te događaje mogu prepoznati i zabilježiti kao situacijske pokazatelje igre ili statistiku igre te tako dobiti podatke koje će interpretirati kao pokazatelje situacijske uspješnosti ekipa i pojedinaca, odnosno kao metodu u anglosaksonskom području poznatu kao notacijska analiza (Hughes i Franks, 1997, 2004; Nevill, Atkinson, Hughes i Cooper, 2002); primjerice, udarac sa 7m – uspješno/neuspješno, vratareva obrana udarca s krilne pozicije – uspješno/neuspješno. Ti pokazatelji otkrivaju u kojim segmentima (elementima) igre pojedina ekipa ili pojedinac ostvaruje prednost, odnosno ukazuju na moguće uzroke konačnog rezultata utakmice. Tako prikupljene podatke treneri koriste za taktičko odlučivanje tijekom utakmice i za daljnje planiranje trenažnog procesa. U posljednjemu desetljeću se na području kineziologije i/ili sportske znanosti pojavilo jako puno radova kojih su predmet istraživanja brojni kvalitativni i latentni faktori koji doprinose uspjehu u natjecanju dviju suprotstavljenih ekipa, parova ili pojedinaca, tj. dinamičnih kompleksnih sustava (nogomet, bejzbol, ragbi, skvoš, košarka, rukomet, vaterpolo i drugi; McGarry, Anderson, Wallace, Hughes i Franks, 2002), a proučavaju se bilježenjem stvarnih događaja, uspješnošću ili neuspješnošću u izvedbi tehničko-taktičkih elemenata igre, tj. nekih ponavljajućih, prepoznatljivih situacija u igri (Lebed, 2006).

Rukomet je u svojem stogodišnjem razvoju<sup>1</sup> pretrpio mnoge promjene. Pravila igre mijenjala su se puno puta, pa su se tako mijenjale veličina i podloga igrališta (vanjska i/ili unutarnja igrališta; podloge na kojima se igralo: trava, zemlja, leš, beton, asfalt, parket, sintetičke podloge), broj igrača u igri (od 11 u velikom rukometu do 7 u malom rukometu, odnosno u današnjem modernom dvoranskom rukometu), trajanje igre, tehnika vođenja lopte, veličine lopte i materijali iz kojih se izrađivala, broj dopuštenih koraka, mjesta za zamjenu igrača, broj sudaca, trajanje napada itd. S promjenama pravila igre mijenjale su se i tehnika i taktika igre (Hughes i Williams, 2002; Trninić, 2006). Veliku promjenu u izvođenju tehničkih elemenata donijelo je i dopuštenje za upotrebu ljepila za prste tijekom igre.

Promjene tehnike i taktike igre zahtijevale su također i promjene u odabiru igračica s osobitim značajkama (ne samo morfološkim, nego i drugim antropološkim osobinama bitnima za rukometašice i igru rukometa) za pojedina igračka mjesta (Rogulj, Srhoj, Nazor, Srhoj, Lj. i Čavala, 2005). Promjene tehničke i materijalne prirode, pokušaji da se na neka pitanja odgovori na znanstvenoj razini i primjena tih saznanja u trenažnom i natjecateljskom procesu doveli su do velikog zanimanja za ovu igru i učinili su je jednom od najomiljenijih igara s loptom u svijetu, a hrvatski se rukometaši i rukometašice pokazuju iznimno uspješnima u tome sportu već nekoliko desetljeća.

Tijekom njezina razvoja, rukometnu igru su obogatili neki elementi svojstveni drugim sportskim igrama; primjerice – odbojkaški odraz objema nogama pri smečiranju lopte (udarci u rukometu iz skok-šuta odrazom objema nogama), ragbijaško dodavanje, košarkaške blokade i deblokade i pokušaji udaraca na vrata nakon prijema lopte u letu – *zepellin* itd.

Mnogi autori u svojim radovima navode kako uspjeh u rukometnom natjecanju prije svega ovisi o primjeni tehnike i o taktici igre. Tehnički i taktički elementi toliko su blisko povezani da su jedni drugima *conditio sine qua non* postojanja i pojavljivanja. Tek uzajamno usklađenom primjenom tehničkih i taktičkih elemenata moguće je ostvariti dva temeljna cilja rukometne igre: postići pogodak (napadačka svrha) i obraniti se od primanja pogotka (obrambena svrha). U nadmetanju tijekom utakmice

---

<sup>1</sup> Rukomet sličan današnjem prvi put se igrao 1898. u Danskoj. Nastavnik tjelesnog odgoja Holger Nilson u Ordrupu je sa svojim učenicima igrao "handbold" na igralištu veličine 20x40 sa sedam igrača i to: 6 igrača u polju i 1 na vratima veličine današnjih (2x3 metra).

obje ekipe-sudionice nastoje ostvariti iste ciljeve suprotnih smjerova i pobijediti suparnike/suparnice.

Riječ tehnika (Klaić, 1978) dolazi od grčke riječi *techne*, što znači umjetnost, vještina. Tehnika je skup metoda koje se primjenjuju u bilo kojem radu, zanatu, a riječ također označava i ovladavanje tim metodama (npr. sportska tehnika, muzička tehnika, tehnika stvaranja stihova).

Riječ taktika (Klaić, 1978) dolazi od grčke riječi *taktikos*, a tiče se vrstanja vojske, oblika i načina djelovanja vojske u borbi, tj. može se nazvati naukom o vođenju bitke vojnim jedinicama i o vještinama upravljanja trupama za vrijeme bitke, pa se riječ može šire objasniti kao način, postupak, sredstvo za postignuće nekog cilja.

Mraz (1960) pod tehnikom podrazumijeva način na koji se u djelo provodi određena aktivnost. Izvedba tehnike igre, smatra Mraz, može se kontrolirati. Pogreške u izvedbi tehnike odmah su vidljive, pa ih se može lako ispravljati. U aktivnostima s loptom prevladava tehnika igre, a u aktivnostima bez lopte ističe se taktika. Tehnička pripremljenost igrača osnovni je preduvjet o kojemu ovisi kvaliteta igre, ali događanja u igri pokazuju kako ovladavanje samo i isključivo tehnikom donosi malo koristi, isto kao što visoku taktičku razinu specifičnog sportskog znanja nije moguće realizirati bez virtuoznog ovladavanja zahtjevnim tehničkim elementima (Trninić, 2006).

Pavlin (1982) smatra da je tehnika u rukometu kompleksno motoričko znanje odnosno vještina kojom igrač, u vidu racionalnoga, svrhovitoga kretanja prostorom igrališta, izvodi određene motoričke strukture kretanja, tj. zadatke igre s loptom i bez nje. Elementi tehnike igre u rukometu jesu standardni, a igrači koji ih izvode u praksi međusobno se razlikuju po stilu. Djelatnost igrača u napadu ili obrani isključivo ovisi o situaciji u igri. Suradnja, koja se u napadu manifestira dodavanjima i udarcima na vrata, nije moguća bez suigrača. Igra s loptom (napad) i bez nje (napad i obrana) i udarci na vrata (napad) određeni su vremenski i prostorno ponašanjem suigrača, protivnika i drugih okolnostima u igri. Prema tome, tehnika pojedinca stoji uvijek u uvjetnom odnosu s pozicijom i djelatnošću suigrača i protivnika.

I Endert (1982) smatra tehniku glavnim faktorom uspješnosti u svim igrama s loptom.

Goršič (1982) u svome radu objašnjava kako se usvaja motoričko znanje, tj. rukometni elementi tehnike, što nije urođena već naučena vještina – stalnim ponavljanjem određenog elementa automatizira se njegova izvedba. Igrač je ovladao

tehnikom ako je sposoban određeni element motorički pravilno, kvalitetno i uspješno izvesti. Dalje smatra da je tehnika najracionalniji način određenoga gibanja za izvedbu nekog motoričkog zadatka. Kvalitetnu tehniku određuju preciznost, brzina, snaga i koordinacija gibanja igrača s loptom i bez nje. Rukometna tehnika nije jednaka za sve igrače na igralištu i ovisi o: veličini gibanja, tjelesnim karakteristikama, tjelesnim sposobnostima, psihičkoj pripremljenosti, intelektualnoj sposobnosti, a prije svega o igračkom mjestu za koje se igrač specijalizirao.

Hernandez (1987) u svojoj disertaciji kazuje da tehničko znanje nema vrijednost samo po sebi, već je značajno samo kada je uključeno u strateški koncept igre. On drži da tehničko znanje ima svoju stvarnu dimenziju u kontekstu motoričke inteligencije i odlučivanja igrača, ali da se nedovoljno potiče usklađenje, korekcije i modifikacije motoričke aktivnosti, što tehnici daje kvalitetu adaptivnosti.

Opći je problem u analizi sportskih igara utvrditi kvalitetu igre ekipe, kao i prepoznati faktore koji umanjuju njezin uspjeh na natjecanjima (Brčić, Viskić-Štalec i Jaklinović-Fressl, 1997; Hughes i Franks, 2004). Narav ometajućih faktora za postizanje uspjeha raznolika je: od slabosti u igri vlastite ekipe, preko obilježja igre protivničke ekipe i sudačkih odluka, uvjeta u kojima se utakmica odigrava, činjenice igra li se na domaćem terenu ili u gostima, važnosti utakmice, sportske opreme, ozljeda, ljepila za prste. Na uspjeh ili neuspjeh pojedine ekipe u natjecanju utječe još puno drugih latentnih čimbenika koji se i ne mogu mjeriti. Najveći je problem analizirati igru jedne ekipe u nadmetanju sa suparnikom koji stremlji istom cilju – pobjedi (Gréhaigne i Godbout, 1995; Hughes, Franks i Nagelkerke, 1989; Brčić, Viskić-Štalec i Jaklinović-Fressl, 1997).

Proces ocjenjivanja ili vrednovanja pokazatelja natjecateljske učinkovitosti zadaća je koja zahtijeva veliko ekspertno znanje (Massuça i Fragoso, 2011), iskustvo i mogućnost točnog mjerenja individualnih učinaka u situacijskim uvjetima rukometne utakmice, jer igrači ne djeluju jednako u uvjetima treninga i u uvjetima natjecanja (Horga, 1993; Trninić, 2006; Barić, 2007). Vrednovanje igrača i ekipe u kontekstu emocionalno nabijenih situacija na natjecanju težak je zadatak zbog stalnih izmjena događanja tijekom igre, što onemogućuje trenera da uoči i objektivno analizira događaje u tijeku utakmice (Brčić, Viskić-Štalec i Jaklinović-Fressl, 1997). Kako trener ne može u kratkom vremenu obraditi dovoljno objektivnih informacija o



igračima i samoj igri, teško može donositi racionalnu odluku o igri svojih igrača u srazu s igračima protivničke ekipe.

Pokazatelji uspješnosti/neuspješnosti igre, koji se danas primjenjuju u rukometu, sigurno nisu dovoljni za potpun opis događanja na terenu, osobito stoga što ne postoje standardi za mjerenje uspješnosti, odnosno neuspješnosti (Rogulj, 1997; Srhoj, Rogulj i Katić, 2001; Trninić, Dizdar i Dežman, 2002).

Gibanja u rukometu su statistički i vizualno prepoznatljiva. Na velikim se rukometnim natjecanjima na svim utakmicama (Olimpijske igre, svjetska i europska prvenstva) prate pojavljivanje i ishodi nekih prepoznatljivih događaja, karakterističnih situacija u igri u fazama napada i obrane, koje su međusobno uvjetovane. U napadu se za svakog igrača poimenično prate pokušaji i učinkovitost udaraca na vrata s različitih igračkih mjesta i udaljenosti od vrata te udarci sa 7 metara i njihova uspješnost, odnosno neuspješnost. Od elemenata u fazi obrane najčešće se prate obrane vratara, opomene, isključenja i diskvalifikacije. Na nekim natjecanjima se prate izgubljene lopte blokom i tehničke pogreške igrača bez opisa pogreške (povreda vratareva prostora/prijestup, pogreška u koracima, pogreška hvatanja i dodavanja lopte, presječna lopta itd.). Ipak, analiza pojedinačne i ekipne natjecateljske uspješnosti na temelju tih statističkih parametara (veličina) nije dostatna za trenera i ekipu kako bi brzo reagirali na pogreške ekipe tijekom utakmice i u daljnjoj analizi stanja ekipe. Najveći nedostatak pokazatelja u notacijskoj analizi leži u tome da su to samo završeci nekih karakterističnih situacija u igri iz kojih se zapravo ne vidi što im je prethodilo, a gotovo se uopće ne vidi kako je protivnik utjecao na uspješnost odnosno neuspješnost napadačkih akcija, odnosno o njegovim se akcijama može samo pretpostavljati (Rogulj, 2003; Trninić, 2006; Hughes i Bartlett, 2008; Ohnjec, 2012).

Razvijeni su i računalni programi za brzu analizu za vrijeme utakmice (statistika za vrijeme utakmica) i naknadnu analizu s brojnim varijablama za detaljnu naknadnu analizu (video zapisa), no ni oni ne otkrivaju dovoljno o prirodi igre. Ipak, rezultati dobiveni za vrijeme utakmice uvelike pomažu treneru i sportašima, a služe i u izravnim televizijskim prijenosima utakmica kao informacija gledateljima ispred TV ekrana.

Najpotpuniji uvid u kakvoću igre ekipa na utakmici dobivamo naknadnom analizom video zapisa. No, rezultate dobivene naknadnom analizom utakmica nije jednostavno

analizirati. Takva notacijska analiza zahtijeva dobro poznavanje same rukometne igre, ali i dobro poznavanje metodologije obrade rezultata. Analiza rezultata obrade podataka, između ostalog, treba pokazati koliko su pogreške u igri posljedica slabosti tehnike i taktike igračica vlastite ekipe, a koliko su posljedica uspješne obrane protivničke ekipe ili nekih drugih čimbenika (Brčić, Viskić-Štalec i Jaklinović-Fressl, 1997). Treneri i ekipe stručnjaka zasigurno nailaze na poteškoće kada žele objektivno analizirati utakmice, zato što ne mogu dobivene rezultate o frekvenciji pojedinih elemenata igre usporediti s rezultatima usvojenog modela vrednovanja pojedinačne ili ekipne uspješnosti u rukometu.

Rukometna igra obiluje mnoštvom tipičnih i atipičnih, tj. igračima poznatih i nepoznatih stanja igre. Broj i vrsta pogrešaka učinjenih u natjecateljskim situacijama morali bi razlikovati kvalitetne od manje kvalitetnih igračica i ekipa, jer je kvaliteta igračica i kvaliteta njihove igre temeljni faktor koji čini kvalitetu jedne ekipe (Vuleta, 1997; Trninić, 2006).

U dosadašnjim istraživanjima utvrđivala se važnost pojedinih antropoloških konativnih, kognitivnih, morfoloških i motoričkih karakteristika rukometaša i utjecaj tih karakteristika na igračku uspješnost rukometaša ili čitave ekipe. Malobrojna su istraživanja o osobito važnim, situacijskim parametrima u nadmetanjima dviju suprotstavljenih ekipa u dužem natjecateljskom razdoblju (ligaško natjecanje). Isto tako mali je broj istraživanja o tehničko-taktičkom znanju i primijenjoj taktici igre.

Vuleta i Milanović (2004) su skupili i objavili pregled izabranih istraživanja o rukometnoj igri hrvatskih znanstvenika i stručnjaka, objavljenih u znanstvenim časopisima i zbornicima s međunarodnih skupova. Podijelili su istraživanja na pet kategorija: (1) istraživanja bazičnih i specifičnih antropoloških karakteristika rukometaša i standardnih pokazatelja situacijske efikasnosti, (2) istraživanja latentne strukture pripremljenosti u rukometu, (3) istraživanja razlika u pokazateljima kondicijske i tehničko-taktičke pripremljenosti među skupinama rukometaša i rukometašica, (4) istraživanja o povezanosti bazičnih, specifičnih i situacijskih pokazatelja treniranosti i uspješnosti u rukometu te (5) istraživanja o učincima programiranog treninga u procesu sportske pripreme.

Rogulj (2000) je dosadašnja istraživanja, s obzirom na metodologijski pristup, svrstao također u nekoliko skupina: (1) analize pojedinih statističkih pokazatelja rukometne igre i utvrđivanje učinkovitosti njihove izvedbe u situacijskim uvjetima, (2) analize

tehničkih elemenata u odnosu na prostorne, pozicijske, vremenske i druge parametre rukometne igre, (3) analize utjecaja situacijskih elemenata igre na konačni rezultat utakmice te (4) analize razlika u situacijskim elementima igre s obzirom na različite kriterijske kategorije.

Sve to govori o rastućem interesu kineziologije (sportskih znanosti) za otkrivanje faktora uspješnosti u igrama, ali i o čitavom nizu znanstvenih, možda prije svega kineziometrijskih problema koji proizlaze, prije svega, iz nemogućnosti kontroliranja okolnosti pod kojima se mjerenja odvijaju te iz činjenice da je svaka utakmica, čak i istih suparnika, sasvim novi događaj, poseban dinamički sustav (McGarry i sur., 2002; Lebed, 2006; Lames i McGarry, 2007), s nizom novih, neponovljivih situacija. No, nove istraživačke metode i tehnologija pomažu da se neki od postojećih problema barem ublaže, ako ne sasvim i otklone. A znanstvene spoznaje kineziologije sporta, primijenjene kineziologijske grane, više su nego dobrodošle kako bi pomogle povećanju tehničko-taktičkih znanja u sportu i općih spoznaja o sportu.

### **Metode promatranja igre do pojave video zapisa i računala**

U ekipnim sportovima, promatrači nisu u mogućnosti uočiti i analizirati događaje koji se istovremeno odvijaju na cijelom igralištu, a nužno ih je percipirati radi donošenja ispravnih taktičkih odluka. U analizi sportskih igara poznato je više načina praćenja tehničko-taktičkih elemenata znanstvenom metodom objektivne opservacije. Prvi kriterij osiguranja objektivnosti je kvaliteta promatrača/ocjenjivača. Ocjenjivač mora ispunjavati određene uvjete za ocjenjivanje. Prije svega, mora dobro poznavati rukometnu igru u svim njenim elementima, mora mu biti jasan zadatak što i kako procjenjuje i mora imati iskustvo u procjeni igre i igrača. Objektivnost se može osigurati i uporabom video zapisa, biomehaničkih sustava za detaljnu analizu ili notacijskom analizom.

Prvi korak u egzaktnom promatranju (opažanju) igre bilo je slobodno promatranje igre. U toj se metodi ocjenjivač oslanjao na sjećanje, pri čemu je najviše bio upitan kriterij objektivnosti.

Drugi korak u analizi zbivanja bile su pismene opaske o promatranoj igri. Pismenim bilježenjem događanja u igri za trajanja utakmice bolje se obuhvaćala količina

podataka i bolje su se ispunjavali specifični zadaci ocjenjivanja no što je to bilo moguće u metodi slobodnog praćenja igre.

Najčešće se upotrebljavala metoda pismenog praćenja promatranih pojava, tj. događaja ili situacija u igri pomoću simbola i statističko bilježenje pojava, odnosno, učestalost pojavljivanja nekih događaja, ili su se obje metode kombinirale pomoću obrasca za praćenje igre. Ručne notacijske analize su u suštini vrlo precizne, ali imaju određenu manu: složenije notacijske analize zahtijevaju znatno vrijeme za osposobljavanje analitičara, što znači da informacije dobivene tim načinom obrade zahtijevaju jako puno ljudskoga rada, primjerice, za analizu jedne utakmice i do 40 sati.

Tim su se metodama mogle utvrditi, prije svega, slabosti i prednosti individualnog tehničko-taktičkog djelovanja, dok se kvaliteta kolektivnog djelovanja mogla procijeniti puno teže. Najveći nedostatak tih načina promatranja i procjenjivanja kvalitete igre bio je u tome što je dolazilo do pogrešaka u ocjenjivanju zbog zamora promatrača odnosno suca, zatim zbog previđanja događaja, ometanja gledalaca ili emocionalnog sudjelovanja u igri.

Treća metoda procjenjivanja igre temeljila se na obrascima s već ucrtanim (grafičkim) pokazateljima. U samom početku bila je omiljena metoda američkih košarkaških trenera. Obrasci su predstavljali skicu igrališta ili dijela igrališta, pomoću kojih se mogao relativno točno utvrditi tijek odvijanja jednog dijela igre u prostoru, tj. promjena mjesta igrača – kretanje igrača u prostoru, i promjena mjesta lopte, tj. protok lopte. Prednost te metode je točan i brz prostorni prikaz odvijanja, tijeka igre. Na taj su se način u rukometu prije svega pratili napadi i udarci na vrata.

Igra se procjenjivala i pomoću zvučnog zapisa. Ovaj način praćenja igre ovisi o sposobnosti osobe koja prenosi tijek igre. Upitno je koliko je takva osoba sposobna riječima iskazati ono što gleda i koliko je procjenjivač sposoban riječi prenijeti u pisani oblik. Nedostatak ovog načina procjene igre je što osoba koja prenosi glasom tijek igre teško stiže prenijeti sve događaje zbog brzine akcija koje se nižu jedna za drugom relativno velikom dinamikom.

Danas se primjenom sofisticirane i posebno prilagođene računalne i video tehnologije s odgovarajućom programskom podrškom mogu objektivnije procijeniti elementi igre (Brčić, Jaklinović-Fressl i Grčić-Zubčević, 2000; Jaklinović-Fressl, Belančić i Brčić, 2000). Snimljena događanja i procesi u igri (niz pojedinih slika,

usporenih snimaka, mogućnost vraćanja slike i niza slika) omogućavaju donošenje objektivne procjene o tehničko-taktičkom tijeku igre, kao i o ostalim elementima koji utječu na igru (igralište, prosudba sudaca, gledaoci, odjeća sportaša itd.).

Europska rukometna federacija već nekoliko godina na velikim natjecanjima (europska i svjetska prvenstva i Olimpijske igre) prati statističke varijable pomoću suvremene računalne tehnologije koja omogućuje promptnu obradu unesenih podataka. Tako treneri i novinari već na poluvremenu utakmice dobivaju prilično objektivnu sliku o igri (Brčić, Jaklinović-Fressl i Grčić-Zubčević, 2000; Jaklinović-Fressl, Belančić i Brčić, 2000; Brčić i Šumanović, 2000). Moderna računalna i video tehnologija danas je učinila dostupnima i grafičke programe koji podatke za statistiku igre preuzimaju izravno sa snimke, no oni još nisu službeno u uporabi (koriste ih uglavnom pojedine TV postaje, velika teniska natjecanja i nogometna federacija).

Pleština (2009) u svom radu donosi pregled najmodernijih metoda za pronalaženje, označavanje i praćenje igrača primjenom računala. Osobitu pozornost posvećuje sustavima koji se temelje na praćenju igrača. Na tržištu se nalaze brojni komercijalni računalni sustavi za praćenje sportaša, no svima je zajednička trodjelna struktura:

1. **Akvizicija slike** – Slika se dobiva iz kamera koje su postavljene na različite načine (dobivanje slike s nepomične kamere, dobivanje slike s pomične kamere, usporedba sustava kamera, podešavanje kamera).
2. **Pronalaženje i označavanje igrača** –izdvajanje igrača s dobivene slike i njegovo označavanje (metode odvajanja pozadine, metode segmentacije i direktne detekcije, metode pronalaženja i prepoznavanja po detaljima, metode nadziranog učenja i određivanje pozicije igrača na slici).
3. **Praćenje i korekcija igrača** – odnosi se na praćenje pronađenih igrača, rješavanje problema preklapanja i korekcije pogrešno pronađenih i označenih igrača (metode temeljene na praćenju točke, metode temeljene na praćenju oblika i metode temeljene na praćenju siluete).

Svi su sustavi komercijalno isplativi, a algoritmi koji se koriste mogu se primijeniti u raznim drugim područjima video nadzora. Iako su sustavi skupi i izgrađeni tako reći do savršenstva, veliki im je nedostatak što nisu samostalni, već im je potrebna interakcija s educiranim promatračima.

Računalno prikupljanje i analiza podataka na utakmici, premda vrlo informativno i korisno, zahtijeva educirane promatrače te razmjerno skupu tehniku i računalnu podršku. To je, vjerojatno, i razlog da se takvo praćenje utakmica još uvijek službeno ne provodi u Hrvatskoj.

## 2. DOSADAŠNJE SPOZNAJE

### 2.1. Dosadašnja istraživanja

U pregledu dosadašnjih istraživanja, na kojima se temelje znanstveni problemi obrađeni ovom disertacijom, navode se samo ona koja se u užem ili širem smislu odnose na predmet ovog rada. Pregled istraživanja razvrstan je u 3 skupine u skladu s ciljevima istraživanja prema pojedinim segmentima situacijske učinkovitosti u rukometnoj igri.

#### 2.1.1. Istraživanja temeljena na analizi standardnih pokazatelja situacijske učinkovitosti u rukometu

U ovu se skupinu ubrajaju istraživanja kojima se primarno deskriptivno analiziraju standardni pokazatelji ili parametri situacijske učinkovitosti u rukometnoj igri.

**Gajić** (1970) analizirao je učinkovitost 16 reprezentacija na Svjetskom prvenstvu u Francuskoj 1970. godine. Utvrdio je prosjek realiziranih napada od 1/3 u odnosu na broj upućenih udaraca, prosjek obranjenih udaraca vratara od 27,5% i znatan prosjek nepreciznih udaraca – 39,57%.

**Pokrajac** (1973) je analizirao učinkovitost prvih 8 reprezentacija na olimpijskom turniru 1972. godine. Reprezentacija Jugoslavije, koja je osvojila 1. mjesto, bila je najučinkovitija s pozicija vanjskih napadača (33 pogotka), imala je najbolji prosjek uspješne realizacije (55%) i najmanje primljenih pogodaka po utakmici (14,8%). Pobjednička momčad koristila je tri strategije obrane: 6:0, 3:2:1 i "indijanica".

**Vicha** (1981) je na 11 utakmica Ol 1980. godine u Moskvi zabilježio prosječnu učinkovitost šutiranja od 55,24%. Pobjedničke momčadi su ostvarile 60,6%, a poražene 48,9% uspješnosti završnice napada.

**Rogulj** (1985) je na uzorku od 67 muških utakmica različitih kvalitativnih razina pratio situacijsku učinkovitost vratara u odnosu na neke tehničko-taktičke značajke udarca.

U odnosu na igračku poziciju, najveća je učinkovitost iskazana kod obrane udaraca s krilnih (43%) i vanjskih pozicija (36,7%), a najmanja iz protunapada (10%) i sedmerca (18%). S obzirom na visinu ulaska lopte u vrata, vratari su bili učinkovitiji kod obrane poluisokih udaraca (56%) u odnosu na visoke (28%) i niske udarce (14%). U odnosu na tehniku izvođenja, zabilježena je učinkovitost obrane udaraca iz skoka (30%), i iz koraka s tla (25%). Prosječna uspješnost vratara iznosila je 27%.

**Vuleta i Šimenc** (1989) analizirali su neke pokazatelje situacijske učinkovitosti reprezentacije Jugoslavije na VII. svjetskom omladinskom prvenstvu u Rijeci 1987. godine. Reprezentacija Jugoslavije u prosjeku je postizala 35,1, a primala 22,5 pogodaka po utakmici s prosjekom učinkovitosti šutiranja od 61,1%. U fazi napada napravljeno je u prosjeku 12,8 pogrešaka po utakmici. Učinkovitost branjenja iznosila je 40,7%, a u prosjeku bilo je 14,42 minuta isključenja po utakmici.

**Rogulj** (1990) je na uzorku od 60 vrhunskih muških i ženskih utakmica analizirao utjecaj 13 situacijskih elemenata igre u napadu i obrani na krajnji rezultat utakmice. Nije dobivena jasna faktorska struktura jer je izlučeno 7 značajnih latentnih dimenzija definiranih manjim brojem manifestnih varijabli koji se mogu uvjetno definirati kao: faktor brze provedbe napada iz uspješne obrane, faktor organiziranog napada, faktor nepreciznosti u organizaciji napada, faktor pozicijskog napada preko crte, faktor situacijske učinkovitosti vratara, faktor neučinkovitosti u obrani. Pokazalo se da rezultatska uspješnost najviše ovisi o situacijskim pokazateljima napada definiranim kao varijable realizacije, posebno s pozicija vanjskih napadača, iz protunapada te s pozicija kružnog napadača. Osim realizacijskih varijabli, značajan utjecaj na rezultat iskazala je i situacijska učinkovitost vratara.

Utjecaj situacijskih struktura kretanja na rezultat rukometne utakmice utvrđuje **Rogulj** i 1993. godine. Istraživanje je realizirano na uzorku od 30 vrhunskih muških rukometnih utakmica s najznačajnijih svjetskih i evropskih službenih natjecanja u razdoblju od 1988. do 1992. godine. Regresijskom analizom u manifestnom prostoru analiziran je utjecaj 13 prediktorskih varijabli realizacije, obrane i tehničkih grešaka u napadu. Kriterijska varijabla predstavljena je kao konačni rezultat utakmice izražen razlikom primljenih i postignutih golova. Rezultati istraživanja ukazuju da su za ostvarivanje rezultatskog uspjeha najznačajnije kretne strukture definirane kao



varijable realizacije i to posebno iz kontranapada, s vanjskih pozicija i pozicija kružnog napadača te situacijska učinkovitost vratara. Autor zaključuje kako u trenažnom procesu punu pažnju treba posvetiti usavršavanju tehnike s loptom, kako bi se maksimalno reducirao broj pogrešaka i izgubljenih lopti u napadu, što predstavlja osobiti remeteći faktor koji onemogućava ostvarenje rezultatskog uspjeha.

**Taborsky** (1996) je analizirao statističke pokazatelje igre i taktičku aktivnost ekipa na 10. ženskom juniorskom prvenstvu svijeta 1995. godine u Brazilu. Na osnovi praćenja 42 utakmice, između ostalog, utvrdio je prosječnu učinkovitost napada od oko 60%, prosječni broj pogodaka iz protunapada (4,5) i prosječni broj tehničkih pogrešaka u napadu (16,1).

**Rogulj** (1997) predlaže utvrđivanje učinka igrača u rukometu parametrima situacijske učinkovitosti. Statističkom analizom situacijskih elemenata igre na uzorku većeg broja vrhunskih utakmica utvrđeni su ponderi značajnosti i svakom situacijskom pokazatelju pridruženi odgovarajući bodovi, kao polazište za izradu jednostavnog modela za praćenje situacijske učinkovitosti igrača na utakmici. S obzirom na različitost tehničko-taktičkih djelovanja postupak diferencira vratara od ostalih igrača. Autor zaključuje kako je unaprijeđenje modela moguće daljnjom diferencijalizacijom igračkih mjesta, preciznijim određenjem bodovnih opterećenja putem faktorskih i regresijskih koeficijenata te uvođenjem vremenske komponente.

**Czerwinski** (1998) je na uzorku utakmica muškog Europskog prvenstva 1998. godine analizirao neke statističke pokazatelje igre u napadu i obrani te između ostalog zabilježio sljedeće prosječne vrijednosti: 53,7% za učinkovitost završnice napada, 71% za učinkovitost realizacije iz sedmerca, 75,3% za učinkovitost realizacije iz brzog napada, 50,4% za učinkovitost završnice napada iz skupne suradnje 2-3 igrača i 34,2% za učinkovitost obrane vratara.

**Rogulj** (2000) istražuje razlike između momčadi koje su sudjelovale na Svjetskom rukometnom prvenstvu za muškarce u Egiptu 1999. godine. Multivarijantnom analizom varijance uspoređivao je 27 parametara situacijske učinkovitosti obrane i napada. Istraživanje je provedeno na uzorku od 80 utakmica a parametri situacijske

učinkovitosti su stavljeni u relacije s osvojenim mjestom na natjecanju i pobjedom odnosno porazom na pojedinoj utakmici. Rezultati su pokazali da su uspješne ekipe učinkovitije u napadu na organiziranu obranu, skupnom protunapadu, broju asistencija, izvođenju sedmeraca i individualnim akcijama pojedinaca u napadu. U obrani su učinkovitije u beskontaktnim elementima i vratarskim obranama udaraca s vanjske pozicije. Neuspješne ekipe imaju značajno veći broj izgubljenih lopti i promašenih udaraca sa vanjske pozicije.

**Rogulj i Srhoj** (2000/b) analiziraju razlike u parametrima situacijske učinkovitosti obrane na uzorku od 80 utakmica Svjetskog rukometnog prvenstva za muškarce održanog u Egiptu 1999. godine. Multivarijantnom analizom varijance utvrđena je razlika u odnosu na pobjedu i poraz na utakmici. Praćeno je ukupno 10 službenih parametara situacijske učinkovitosti obrane. Statistički značajne razlike pronađene su u svim varijablama koje se odnose na beskontaktnu aktivnost u obrani. Kod učinkovitosti vratara samo je obrana udarca sa vanjske pozicije pokazala značajnu razliku između pobjedničkih i poraženih ekipa.

**Rogulj** (2001) je na uzorku od 80 utakmica sa Svjetskog prvenstva za muškarce 1999. godine u Egiptu analizirao razlike u 27 odabranih situacijskih pokazatelja igre u napadu i obrani u odnosu na rezultatsku uspješnost određenu dvama klasifikacijskim faktorima: situacijska rezultatska uspješnost na utakmici i opća rezultatska uspješnost tijekom prvenstva. Utvrđeno je da se razlike u rezultatskoj uspješnosti mogu najbolje objasniti učinkovitom provedbom skupnog protunapada, kvalitetnim pozicijskim napadom na postavljenu obranu s efikasnom realizacijom posebno iz izborenog sedmerca i individualne akcije, efikasnom primjenom elemenata beskontaktna obrane, malim brojem tehničkih pogrešaka u fazi napada te situacijskom uspješnošću vratara u obrani udaraca s vanjskih pozicija.

**Srhoj i suradnici** (2001) napravili su analizu faze napada i utjecaj situacijsko-realizacijskih varijabli na konačni ishod utakmice u vrhunskom rukometu. Na uzorku od 80 utakmica Svjetskog prvenstva u rukometu održanog u Egiptu 1999. godine, analiziran je skup 18 prediktivnih varijabli i njihov utjecaj na konačni rezultat utakmice. Dobiveni rezultati pokazuju značajan utjecaj na krajnji ishod utakmice svih varijabli koje definiraju učinkovitost realizacije (postignuti golovi), osim na poziciji

kružnog napadača. Posebno značajan utjecaj ostvaruju varijable realizacije s pozicija vanjskih napadača, iz individualne akcije „prolazom“ i iz protunapada. Varijable povezane s učestalošću pucanja na gol nisu ostvarile značajan utjecaj na rezultat, što znači da rezultatska uspješnost ne ovisi o učestalosti već o kvaliteti upućivanja udaraca na vrata.

**Srhoj** i suradnici (2001) na uzorku od 80 utakmica Svjetskog prvenstva u rukometu održanog u Egiptu 1999. godine istražuju situacijsku učinkovitost pomoću 27 varijabli službene statistike natjecanja. Multivarijantnom analizom varijance usporedili su ekipe obzirom na rezultat na utakmici i obzirom na uspjeh na natjecanju. Pokazalo se da uspješnije momčadi dominiraju u većem broju parametara situacijske učinkovitosti obrane i napada.

**Ohnjec** i suradnici (2003) analiziraju 60 utakmica Svjetskog rukometnog prvenstva za žene održanog u Hrvatskoj. Cilj istraživanja bio je utvrđivanje razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa u varijablama učinkovitosti realizacije sa vanjskih pozicija, krilnih pozicija, pozicija kružnog napadača, iz kontranapada, iz sedmerca kao i ukupnu učinkovitost ekipe. Analizirane su samo utakmice prvog kruga natjecanja (4 grupe po 6 ekipa) a svaka je grupa promatrana zasebno. Regresijskom analizom utvrđeno je da su parametri situacijske učinkovitosti koji razlikuju ekipe u svakoj grupi različiti što je navelo autore na zaključak kako različiti faktori mogu utjecati na natjecateljsku uspješnost u ovoj fazi natjecanja.

**Vuleta** i suradnici (2003) pokušali su utvrditi povezanost varijabli šutiranja na gol s konačnim rezultatom rukometnih utakmica. Uzorak je predstavljalo 38 utakmica Evropskog prvenstva za rukometaše. Varijable situacijske učinkovitosti su se odnosile na uspješne i neuspješne pokušaje udaraca na gol sa vanjskih i linijskih pozicija te iz sedmerca i protunapada. Rezultati su pokazali da od ukupnog broja svih realizacija približno je 45% izvedeno sa vanjskih pozicija. Pobjedničke ekipe pokazale su znatno veću učinkovitost sa vanjskih pozicija (43,20%) od poraženih (32,52%) kao i veću učinkovitost šutiranja sa sedam metara (76,53%) u odnosu na poražene (65,76%). Regresijska analiza pokazala je povezanost prediktorskih varijabli šutiranja na gol s konačnim rezultatima rukometne utakmice. Pokazalo se da konačni rezultat utakmice značajno ovisi o realizaciji šutiranja s različitih udaljenosti

odnosno igračkih „radnih“ mjesta. Na temelju dobivenih rezultata autori zaključuju da postotak šutiranja s distance i linije 6 metara kao i sa 7 metara diskriminira uspješne od neuspješnih momčadi.

**Vuleta** i suradnici (2005) utvrđuju utjecaj postignutih golova u pojedinim dijelovima utakmice na finalni rezultat za vrijeme Svjetskog rukometnog prvenstva za muškarce održanog u Portugalu 2003. godine. Na uzorku od 60 utakmica prvog kruga natjecanja utvrđuju kako broj golova u prvoj i drugoj četvrtini utakmice najviše utječe na finalni rezultat i gol razliku. Smatraju da je uzrok ovom fenomenu to što se visoko kvalitetne momčadi sukobljavaju sa momčadima niže kvalitete u ovom dijelu takmičenja te u prvom poluvremenu stvaraju razliku koju u drugom poluvremenu samo održavaju zbog rasterećenja odmorom važnih igrača i davanja prilike za igru mlađim i neiskusnim igračima.

**Gruić** i suradnici (2006) istraživali su situacijsku učinkovitost unutar izvedbe napada na temelju 60 utakmica Svjetskog prvenstva za rukometaše održanog u Portugalu 2003. godine. Na natjecanju je sudjelovalo 24 tima podijeljena u 4 grupe. Cilj istraživanja bio je analizirati faktore situacijske učinkovitosti tako da se pronađu razlike između timova ali i koliko parametri situacijske učinkovitosti doprinose pobjedi u rukometnoj igri. Prediktorske varijable sačinjavale su frekvencije šutiranja, golovi, asistencije i tehničke greške. Kriterijska varijabla odnosila se na konačni rezultat utakmice. Svaka grupa promatrana je zasebno a dobiveni rezultati su pokazali značajan utjecaj prediktorskih varijabli na navedeni kriterij. U skladu s time autori su zaključili kako varijable situacijske učinkovitosti imaju značajan doprinos na konačni rezultat utakmice u vrhunskom rukometu.

**Rogulj** i suradnici (2006) na uzorku od 72 rukometaša juniorske dobi (17 i 18 godina) sudionika završnice juniorskog prvenstva Hrvatske, analiziraju razlike u dimenzijama ličnosti između učinkovitih i manje učinkovitih igrača u natjecateljskim uvjetima. Predikcijske varijable definirane su dimenzijama ličnosti prema Eysencku: ekstrovertnost-introvertnost, neurotizam, psihotizam i iskrenost. Varijable situacijske učinkovitosti bile su postignuti golovi, iznuđena isključenja, iznuđeni sedmerac, dok se neučinkovitost mjerila promašajem kod udarca, pogreške u organizaciji i završnici napada. Za vratara je učinkovitost procijenjena broj primljenih i postignutih golova.

Rezultati analize varijance pokazali su da ne postoje statistički značajne razlike osim u varijabli iskrenost pri čemu su se učinkovitiji igrači pokazali neiskrenijima, što je vjerojatno posljedica njihova nastojanja da socijalno poželjnim eksponiranjem održavaju sliku o svom dominantnom statusu u pripadajućoj sredini te veće doze samopoštovanja.

**Pokrajac** (2008) analizira situacijsku učinkovitost momčadi sudionica Evropskog prvenstva za rukometaše održanog u Norveškoj. Svaku momčad opisuje indikatorima realizacije, asistencija, tehničkih grešaka, obrambene i vratarske učinkovitosti. Pokazalo se da je učinkovitost šutiranja lošija od one na prošlim prvenstvima te da momčadi koje su osvojile medalju na prvenstvu (Danska, Hrvatska i Francuska) nisu bile najbolje u tom segmentu igre u usporedbi s ostalima. Najučinkovitiju obranu imale su ekipe Danske, Hrvatske i Francuske, koje su primale manje od 26 golova po utakmici. Zaključuje kako u suvremenom vrhunskom rukometu nema velikih razlika, a rezultat je određen mentalnom čvrstoćom ekipe i malim razlikama u situacijskoj učinkovitosti. Uspješnije su ekipe koje imaju bolju učinkovitost šutiranja i pritome igraju obranu s manje prekršaja a više blokova.

**Taborsky** (2008) istražuje kumulativne pokazatelje uspješnosti momčadi koje su učestvovala na Olimpijskom turniru u rukometu 2008. koji je održan u Pekingu. Pokazatelji situacijske učinkovitosti analizirani su kroz frekvencije, postignute golove i učinkovitost udaraca s linijskih pozicija (krilo i kružni napadač), vanjskih pozicija, kaznenog udarca, protunapada i udarca iz „prolaza“. Pritome je važno istaknuti da je kvaliteta momčadi na OI bila značajno veća nego na SP te se manifestirala u parametrima situacijske učinkovitosti. Na temelju dobivenih rezultata izolirana su 3 ključna kumulativna parametra momčadske uspješnosti: učinkovitost šuta, prekid napada zbog tehničke greške i učinkovitost napada. Upravo u navedenim varijablama razlikovale su se prve 4 momčadi od ostalih ekipa na turniru.

**Vuleta i Vuleta ml.** (2008) utvrđuju razlike u situacijskoj učinkovitosti napada momčadi sudionica Svjetskog rukometnog prvenstva održanog u Tunisu 2005. godine. Za analizu su koristili 60 utakmica prvog kruga natjecanja unutar kojeg su sve ekipe podijeljene u 4 grupe. Razlike su utvrđene parametrijskim i neparametrijskim statističkim metodama. Situacijsku učinkovitost odredili su putem

službene statistike takmičenja a u analizu su uzete varijable realizacije, tehničkih grešaka i asistencija. U svim je grupama zamijećen visok postotak realizacije i manji broj tehničkih grešaka kod uspješnih ekipa u odnosu na neuspješne.

### **2.1.2. Istraživanja temeljena na analizi zastupljenosti pojedinih tehničko-taktičkih aktivnosti u rukometnoj igri**

U ovom dijelu su opisani radovi koji su analizirali zastupljenost pojedine tehničko-taktičke aktivnosti rukometne igre i njihov utjecaj na situacijsku učinkovitost igrača ili momčadi.

**Gajić** (1970) je na uzorku utakmica Svjetskog prvenstva u Francuskoj 1970. godine pratio učestalost postizanja pogodaka u odnosu na zone igrališta i igračke pozicije te utvrdio da je najviše pogodaka postignuto s pozicije srednjeg vanjskog napadača (23,60%). U odnosu na način izvođenja šutiranja, najviše je pogodaka postignuto iz skok šuta u visinu preko braniča (24,61%). Od obrambenih formacija najviše se primjenjivala zona 3:2:1 i 5:1, a rjeđe 4:2 i 6:0. U napadu se uglavnom koristio sustav igre s jednim, a rjeđe s dva pivotmena, a napadačka aktivnost pretežno se zasnivala na krilnim i kružnim napadačima.

**Gajić** (1972) je predložio sistematizaciju struktura kretanja u rukometu na temelju analize 40 vrhunskih utakmica. U odnosu na taktički aspekt utvrdio je da efektivno vrijeme igre iznosi svega 40,37 minuta, odnosno 67,97%. U prosjeku je izvedeno 89 napada na utakmici od čega je bilo 14 protunapada. Napad je prosječno trajao 37,45 sekundi, odnosno 27,44 sekunde u efektivnom vremenu. Odnos uspješnosti realizacije napada bio je približno 2:1 u korist obrane. U prosjeku je izvedeno 82 udarca po utakmici, a prosjek postignutih pogodaka je 30. Autor je također pratio učestalost i uspješnost završnice u odnosu na pojedine igračke pozicije, različite daljine šutiranja, faze igre (protunapad-pozicijski napad), izvođenje slobodnih udaraca (sedmerac-deveterac) i u odnosu na način izvođenje (iz skoka- s tla). U odnosu na tehnički aspekt rukometne igre, autor je utvrdio kvantitetu različitih kretanja i tehničkih elemenata. Najviše je bilo zastupljeno raznog trčanja (77,11%). Igrači su 87,30% vremena utrošili na igru bez lopte, najviše na trčanje kratkih dionica

do 5 metara, a na igru s loptom samo 6,95%, od čega se najviše utroši na dodavanja i hvatanja lopte (64%). Igrači su za vrijeme igre u prosjeku izveli 150 pokreta s loptom i pretrčali 2680 metara.

**Kampmann** i suradnici (1975) analizirali su 67 utakmica različitih kvalitativnih skupina te su pratili vrijeme trajanja kombinacija u napadu u odnosu na uspješnost napada. Utvrdili su da trajanje kombiniranja koje u prosjeku iznosi 27,5 sec. nije odlučujuće za uspjeh momčadi, što znači da vjerojatnost uspjeha u napadu ne raste s dužim trajanjem kombiniranja.

**Jevtušenko** i suradnici (prema Pavčiću, 1978.) su na osnovi praćenja utakmica s tri svjetska prvenstva za muškarce (1964., 1967. i 1970.) pratili elementarnu statistiku obrambenog djelovanja i utvrdili da su 1964. godine momčadi 58% vremena igrale zonsku, a 42% vremena kombiniranu obranu. Od zonskih obrana primjenjivale su se obrane: 6:0 (13%), 5:1 (32%), 4:2 (9%) i 3:3 (4%). Od kombiniranih, najviše je bila zastupljena obrana 5+1. Na svjetskom prvenstvu 1967. godine najviše se igrala kombinirana obrana 5+1 (75%), a na idućem svjetskom prvenstvu ta se obrana primjenjivala u samo 5% slučajeva.

**Šafarykova** i suradnici (1978) pratili su završnu aktivnost napada na OI 1976. godine na 14 muških i 7 ženskih utakmica. Istraživali su s kojeg su mjesta upućivani udarci kod pobjedničkih i poraženih ekipa te posebno kod češko-slovačke momčadi. Utvrdili su 14 faktora koji utječu na rezultat u igri. Kod oba spola napadi češće završavaju šutom (muški 77,4%, žene 71,3%) nego gubitkom lopte (muške pobjedničke ekipe 25,9%, ženske 32,3%).

**Kovač** (1980/a) je analizirao aktivnosti kretanja igrača na poziciji lijevog vanjskog napadača na osam utakmica završnog turnira XI. svjetskog prvenstva za muškarce (Danska, 1978). Igrači su u osnovnom obrambenom stavu realizirali 57,6% kretanja dok je dubinsko kretanje bilo manje zastupljeno (42,2%). Najviše se ponavljaju kretnje pri kojima igrači svladavaju razdaljinu od dva metra, a zatim razdaljinu od 1 i 3 metra. Kretanja s loptom su se najčešće izvodila u sprintu (57%), u srednjem tempu (31%), a u sporom tempu ili hodu samo 22%. Analizirani igrači su u prosjeku skočili 28 puta.

**Kovač i Đukić** (1980/b) su na uzorku od 17 prvenstvenih utakmica Druge lige istraživali odnose između nekih tehničko-taktičkih elemenata napada i rezultata utakmice. Utvrđeno je da ukupan broj izvedenih napada nema utjecaja na uspješan rezultat, već da je on isključivo uvjetovan kvalitetom izvođenja bacanja na vrata. U odnosu na način provedbe napada, najveća razlika između poraženih i pobjedničkih ekipa pojavila se kod realizacije iz protunapada u čemu su pobjedničke ekipe bile 40% uspješnije od poraženih.

**Späte** i suradnici (1983) uspoređivali su prekršaje u igri muških ekipa na utakmicama Svjetskog kupa 1979. i 1981. godine koje su se igrale prema starim pravilima i 6 utakmica završnog turnira Svjetskog prvenstva 1982. koje su se igrale prema novim, izmijenjenim pravilima. Utvrđeno je da se uvođenjem novih pravila broj prekršaja na utakmicama smanjio za 50%, te da pobjedničke momčadi čine 8,5% više prekršaja na protivniku od poraženih momčadi.

**Šimenc i Pavlin** (1983) na uzorku od 54 ispitanika, studenata Fakulteta za fizičku kulturu koji su selekcionirani kao rukometaši, utvrđuju faktorsku strukturu situaciono-motoričkih sposobnosti karakterističnih za igrače u ovoj sportskoj igri. Na osnovi ocjena sudaca i uspješnosti u igri, provedene su kvazikanoninčka i kvaziregresijska analiza povezanosti situaciono-motoričkih sposobnosti ispitanika i njihovih ocjena u igranju rukometa. Suci su kroz 4 utakmice pratili kod ispitanika: tehniku, igru u napadu, igru u obrani, stvaralaštvo, odgovornost, angažiranost, ponašanje i opću ocjenu uspješnosti u igri. Dobivena je značajna povezanost situaciono-motoričkih sposobnosti sa ocjenama uspješnosti, osim s ocjenom ponašanja.

**Trošt** (1983) je na uzorku od 20 utakmica slovenske republičke lige pratio određene tehničko-taktičke elemente igre u odnosu na rezultatski uspješne i neuspješne sastave. Dobiveni rezultati su pokazali da rezultatski uspješni sastavi imaju statistički značajno: više uspješnih napada (281-213), veći broj brzih napada (90-33), protunapada (77-50), uspješnih šutova na vrata (281-213) i blokada (63-17), dok nije bilo statistički značajnih razlika u odnosu na broj obranjenih udaraca (144-121), teških prekršaja (109-102) i grešaka u napadu (117-136).



**Praznik** (1991) je analizirao pet utakmica na Svjetskom seniorskom prvenstvu 1990. godine u Češko-slovačkoj i ustanovio prosječno vrijeme trajanja napada od 31,8 sekundi. Učestaliji i učinkovitiji su bili kratki napadi trajanja do 15 sekundi, a kratki su napadi bili učestaliji kod uspješnih momčadi.

**Czerwinski** (1995) je na uzorku od 70 vrhunskih rukometnih utakmica analizirao tehničko-taktičke elemente igre u odnosu na rezultat. Utvrdio je da značajan utjecaj na rezultatsku uspješnost ostvaruju varijable učinkovitost obrane, broj protunapada i broj organiziranih napada.

**Brčić** i suradnice (1997/a) su na uzorku od 91 ženske prvoligaške utakmice u sezoni 1995/96. analizirale 43 tehničko-taktička elementa igre za procjenu tehničkih pogrešaka igračica, kako bi se utvrdilo utječu li izgubljene lopte u fazi napada na ishod utakmice. Ekipe su razvrstane u tri kvalitetne kategorije u odnosu na plasman po završetku prvenstva. Prosječno najmanje tehničkih pogrešaka u većini varijabli čine igračice prve kvalitetne skupine (pogreške hvatanja, dodavanja, prijestup i probijanje) – 10,49, a ista je skupina najbolja u varijablama za procjenu učinkovitosti realizacije. Prosječno najviše slobodnih udaraca s devet metara izvedu ekipe treće (40,07), a najmanje ekipe prve kvalitetne skupine (29,95). Najmanji broj pogrešaka zabilježen je u duplom hvatanju (0,26) i držanju lopte (0,37). Vidljivo je da se nedovoljno koriste neke vrste udaraca: šut s tla u visini kuka (0,66) i u visini glave (0,30), dok sve tri kvalitetne skupine u prosjeku podjednako upućuju udarac iz skok-šuta (17,88).

**Brčić** i suradnice (1997/b) su na uzorku od 91 ženske prvoligaške utakmice u sezoni 1995/96. analizirale 43 tehničko-taktička elementa igre u fazi napada tako da su ekipe podijeljene u tri kvalitetne kategorije prema poziciji na ljestvici na kraju prvenstva. Putem multifaktorske analize varijance utvrđene su značajne razlike u tehničko-taktičkim elementima u odnosu na tri diskriminacijska faktora i to: pripadnost ekipe kvalitetnoj skupini, pripadnost protivnika kvalitetnoj skupini i igra domaćina/gosta. Nije međutim dokazana razlika na razini faktora drugog reda, odnosno razlika u igri ekipa različitih kvalitetnih skupina s protivnicima različitih kvaliteta, razlika u igri ekipa različitih kvalitetnih skupina u odnosu na domaćinstvo/gostovanje niti razlika u igri protivnica različitih kvalitetnih skupina na

domaćem i stranom terenu. Također niti na razini faktora trećeg reda nema interakcije između triju klasifikacijskih varijabli.

**Seco** (1998) je na uzorku utakmica muškog juniorskog prvenstva 1998. godine u Austriji, analizirao određene tehničko-taktičke pokazatelje igre 4 prvoplasirane momčadi. Utvrđen je visok varijabilitet primjene različitih sustava igre u obrani. Kvalitativnom analizom finalne utakmice utvrđeno je ukupno 17 promjena sustava igre u obrani kod poražene momčadi, što u konačnici ipak nije doprinijelo pozitivnom rezultatskom ishodu.

**Rogulj** i suradnici (1999) na uzorku od 60 vrhunskih rukometnih utakmica, određuju faktorsku strukturu rukometne igre u prostoru od 17 situacijskih parametara obrane i napada. Faktori objašnjavaju tehničko–taktičke aktivnosti sljedećim redoslijedom: brza realizacija kontaktne i beskontaktne obrane, organizirani napad, nepreciznost u organizaciji napada, situacijska učinkovitost vratara i greške u obrani. Autor zaključuje kako je u modrenom rukometu nemoguće izolirati latentne dimenzije obrane i napada zato što su uvjetovane istim ili sličnim psihološkim sposobnostima igrača. Ovo je razlog zašto se u procesu treninga treba insistirati na situacijskim tehničko–taktičkim elementima obrane i napada istovremeno.

**Vuleta** i suradnici (1999) uz pomoć 26 atributa koji se temelje na 134 manifestnih indikatora rukometne igre, upotrebom faktorske analize, provode istraživanje sa ciljem određivanja latentne strukture rukometne igre. 5 značajnih latentnih dimenzija opisalo je 85,1% ukupne varijance manifestnog prostora. Samo je 3 latentne dimenzije bilo moguće opisati dovoljno dobro: faktor izvedbe u napadu, faktor izvedbe u obrani i faktor vratareve izvedbe. Zbog niskih korelacija između faktora autori zaključuju kako su latentne dimenzije rukometne igre vrlo specifične i nezavisne jedna o drugoj.

**Rogulj** i **Srhoj** (2000/a), na uzorku od 430 sedmeraca izvedenih na 60 utakmica Prve Hrvatske rukometne lige za muškarce u natjecateljskoj sezoni 1998/99, putem kvantitativnih i postotnih parametara analiziraju učinkovitost različitih taktika provedbe i obrane sedmeraca u konfliktnoj situaciji igre pučača protiv vratara. Pojednostavljenim modelom taktika vratara predstavljena je kroz 3 veličine izlaska

prema strijelcu, a taktika pucača kroz 4 varijante udarca u odnosu na smjer kretanja. Vratar najveću učinkovitost ostvaruje maksimalnim izlaskom prema pucaču, izuzev kada pucač izvodi lob udarac. Kada vratar primjenjuje optimalnu taktiku, igrači će najveću uspješnost ostvariti lobom, zatim niskim pa visokim udarcem. U slučaju da je vratar zauzeo poziciju bliže vratima primjereno je pucati niskom ili visoko. Bez obzira na dužinu izlaska vratara, pucač ne smije koristiti polu-visoki udarac kao krajnje nepovoljnu taktiku.

**Rogulj** i suradnici (2002) provode istraživanje na uzorku od 90 utakmica Prve hrvatske rukometne lige u natjecateljskoj sezoni 1998/99. sa ciljem utvrđivanja stanja i utjecaja rezultatskih segmenata zabilježenih u 4 vremenske cjeline (četvrtine utakmice) na konačni rezultat utakmice, odnosno razlike između rezultata u pojedinim dijelovima utakmice te u odnosu na rezultatsku uspješnost momčadi. Utvrđeno je da 3. četvrtina najviše pridonosi formiranju rezultatske razlike i strukturiranju konačnog rezultata utakmice te da najbolje objašnjava razlike u odnosu na rezultatsku uspješnost momčadi, dok samu završnicu utakmice obilježava velika učinkovitost ali i najmanji utjecaj na krajnji rezultat. Dobiveni rezultati ukazuju da je upravo 3. četvrtina utakmice najvažnija za konačnu rezultatsku uspješnost, odnosno da se pitanje pobjednika najčešće rješava u tom razdoblju. Autori konstatiraju kako ovoj fazi treneri i igrači moraju posvetiti osobitu pažnju, dok trenažne jedinice valja tako modelirati i intenzivirati u završnom dijelu kako bi trenažni efekti došli do izražaja u ovom, za krajnji rezultatski ishod posebno važnom dijelu utakmice.

**Papić** i suradnici (2003), radi određivanja učinkovitosti, na uzorku od 90 utakmica Prve hrvatske rukometne lige u sezoni 1998/99, analiziraju 622 udarca sa 7 metara. Strategije vratara određene su s obzirom na udaljenost od gola za vrijeme izvođenja kaznenog udarca (>3 m, 3-1,5 m, <1,5 m). Strategije izvođača određene su visinom udarca: niski, poluvisoki i visoki udarac na gol. Rezultati su pokazali da je optimalna strategija vratara veliki izlazak a pucača niski udarac. Također je utvrđeno da je mali izlazak najlošija strategija za vratara a poluvisoki udarac najlošija strategija za pucača. Zbog najveće udaljenosti lopte i vratara niski udarci imaju najveću učinkovitost. Zbog kratke trajektorije pokreta ruku i nogu za vratara je najučinkovitija poluvisoka obrana. Autori sugeriraju da zbog velike brzine leta lopte (i više od 100 km/h) vratari minimaliziraju distancu velikim izlaskom prema pucaču.

**Srhoj i Rogulj** (2003) analiziraju osnovne značajke igre vrhunskih ekipa suvremenog rukometa. Analiza pokazuje da se igra uspješnih ekipa zasniva na izrazitoj dinamičnosti, maksimalnoj brzini te optimalnoj usklađenosti kretanja igrača i lopte radi stvaranja slobodnog prostora i izglednih prigoda za nesmetanu realizaciju. Osnovna je tendencija što veće ubrzanje igre, odnosno provedba što više napada na nepostavljenu obranu. Pozicijski napad se zasniva na visokoj razini kinetičkog potencijala napadača u trenutku primanja lopte kao i na brzom promjeni težišta igre. Stoga je u treningu potrebno koristiti sadržaje u visokom intenzitetu rada u situacijskim uvjetima koji stimuliraju brzinu, eksplozivnost i agilnost igrača, prostorno i vremenski precizno dozirana opterećenja te naglašeno sučeljavanje s protivnikom.

**Rogulj i suradnici** (2004) su s ciljem utvrđivanja razlika u prostoru kolektivne taktike napada, analizirali pojavnost 19 elemenata kolektivne taktike napada kod pobjedničkih i poraženih ekipa, na uzorku od 90 utakmica Prve hrvatske rukometne lige za muškarce u natjecateljskoj sezoni 1998/99. Predikcijskim varijablama opisano je trajanje, kontinuiranost, sustavi, organizacija i prostorna usmjerenost napada. Kanoničkom diskriminacijskom analizom i analizom varijance utvrđeno je da se primjena elemenata kolektivne taktike u napadu statistički značajno razlikuje kod pobjedničkih u odnosu na poražene momčadi. Pobjedničke momčadi dominiraju u protunapadima i neprekinutim napadima, a poražene u dugim pozicijskim napadima, višekratno prekinutim napadima, napadima u sustavu s jednim kružnim napadačem, napadima temeljenim na osnovnim principima, skupnoj suradnji, individualnoj akciji i skupnim kombinacijama, te napadima usmjerenim u desnu, odnosno lijevu stranu. Dobiveni rezultati pokazuju da pobjedničke momčadi obilježavaju brzi napadi na nepostavljenu obranu, a poražene dugi isprekidani pozicijski napadi na postavljenu obranu s učestalim i raznovrsnim taktičkim djelovanjima. Dakle, izbor i učestalost provedbe neke taktičke aktivnosti u pozicijskom napadu nije jamstvo natjecateljske uspješnosti već najčešće posljedica ograničenog antropološkog potencijala pojedinih igrača i niske razine tehničko-taktičkih znanja u manje kvalitetnim momčadima.

**Rogulj i suradnici** (2005) na uzorku od 90 utakmica Prve hrvatske rukometne lige za muškarce u natjecateljskoj sezoni 1998/99 analiziraju zastupljenost i učinkovitost 22 elementa individualne taktike kojima se opisuje pozicija, način, smjer i daljina

šutiranja, te kretanje igrača u završnici napada. Između ostalog utvrđena je veća učinkovitost udarca sa linijskih nego vanjskih pozicija te veća učinkovitost udaraca koji u pripremi imaju povećanje kuta šutiranja približavanjem vratima i otvaranje nego zatvaranje kuta. U odnosu na smjer šutiranja najveću su učinkovitost iskazali udarci u donje a najmanju u središnje dijelove vrata. Rezultati istraživanja primjenjivi su u rukometnoj praksi na način da se u trenažnom procesu posebna pažnja posveti onim elementima igre koji iskazuju najveću učinkovitost u situacijskim uvjetima.

**Prce** i suradnici (2007) faktorskom analizom obrađuju 15 situacijskih varijabli na uzorku od 20 utakmica jedne prvoligaške rukometne ekipe. Dobiveni rezultati pokazuju da je prostor situacijskih fenomena rukometa jako kompleksan i da je opravdano korištenje valova kao ideje u pristupu rukometnom napadu. Izolirani su faktori odgovorni za: kontranapad, dodavanja u kontranapadu, broj valova, događaje u prvom valu, događanja u drugom valu, te zbivanja u trećem i četvrtom valu. Istraživanje je donijelo rezultat koji je potrebno valorizirati na uzorku vrhunskih rukometnih utakmica, kako bi se dobiveni rezultati komparirali i eventualno potvrdili, te tako bili temelj za bolje programiranje transformacijskih procesa u rukometu.

**Hianik** (2008) proučava timsku učinkovitost slovačke juniorske rukometne reprezentacije koja je sudjelovala na Juniorskom prvenstvu svijeta. Praćene su 4 utakmice prvog kruga natjecanja a rezultati su uspoređeni sa ekipom Danske koja je natjecanje završila na 3. mjestu. Učinkovitost momčadi izračunata je kompjuterskom tehnikom Hianik. Autor na osnovi praćenih parametara uspješnosti u igri, zaključuje kako isti imaju značajan utjecaj na rezultat utakmice. Ekipa Danske imala je značajno više uspješnih napadačkih aktivnosti koje se očituju u broju uspješnih šutova sa svih igračkih pozicija, manji broj grešaka u protunapadu, manjih broj izgubljenih lopti i veći broj regularnih zaustavljanja napadača.

**Rogulj i Srhoj** (2009), na uzorku od 90 utakmica Prve hrvatske rukometne lige za muškarce, istražuju utjecaj elemenata kolektivne taktike na konačni rezultat utakmice. Uzorak varijabli predstavljalo je 19 elemenata taktike koji se odnose na trajanje, kontinuitet, sustav igre, organizaciju i prostornu orijentiranost napada. Regresijskom analizom utvrđen je statistički značajan utjecaj prediktorskih varijabli na konačan rezultat. Predugi i isprekidani pozicijski napadi negativno utječu na rezultat

utakmice. S druge strane, kratki i brzi napadi, kontranapadi i produženi kontranapadi pozitivno utječu na konačni rezultat utakmice. Rezultati istraživanja ukazuju na činjenicu da nije moguće izdvojiti pojedini sustav igre ili organizacijski aspekt napada protiv organizirane obrane koji dominantno utječe na učinkovitost poentiranja.

**Meletakos, Vagenas i Bayios** (2011) istražili su, na uzorku od 288 utakmica svjetskih prvenstava za muškarce 2005., 2007. i 2009. godine, važnost izabranih pokazatelja uspješnosti igre u napadu vrhunskih rukometaša. Analizirali su 29.439 udaraca na vrata, koji su rezultirali sa 16.240 pogodaka. Dobli su snažnu povezanost između napadačkih akcija sa 6m i onih iz polja (negativna korelacija i u udarcima na vrata i u pogocima). Za 2007. i 2009. dobili su značajno smanjenje broja udaraca i pogodaka s linije 6m te povećanje udaraca i pogodaka iz polja. Zanimljivo je kako je šuterska učinkovitost iz polja bila relativno stabilna, dok je sa 6m značajno poboljšana na posljednja dva prvenstva, prije svega zbog iznimnih pojedinaca na tim igračkim mjestima, što je rezultiralo i adaptivnim obrambenim taktikama.

**Oliviera, Gómez i Sampaio** (2012) istraživali su i) prednost domaćeg terena u odnosu na kvalitetu protivnika, ii) period igre u kojima su ekipe postizale najviše pogodaka i iii) statistiku igre s obzirom na uspjeh ekipe kod kuće i u gostima. Uzorak je obuhvatio 480 službenih utakmica španjolske profesionalne rukometne lige tijekom dviju sezona (2007-2009). Postignuti pogoci i šuterska učinkovitost (sa 6m, iz polja i iz protunapada) analizirani su za petominutne odsječke utakmica kvalitetno podjednake i različitih suparnika. Ukupna prednost domaćeg terena pokazala se u 64%, s višim (71%) odnosno nižim (55%) vrijednostima za utakmice suparnika podjednake odnosno različite kvalitete. Najviše je pogodaka postignuto u posljednjih pet minuta svakog poluvremena, osobito u drugom poluvremenu.

### **2.1.3. Istraživanja temeljena na analizi parametara situacijske učinkovitosti pojedinih igračkih pozicija u rukometu**

U ovom se dijelu navode radovi koji se odnose na parametre situacijske učinkovitosti pojedinih igračkih pozicija u rukometu.

**Ignjatova** (1984) je na tri različite kvalitativne razine natjecanja analizirala 7 tehničko-taktičkih elemenata igre u odnosu na igračke pozicije. Utvrdila je da se svi elementi učestalije pojavljuju sukladno s povećanjem kvalitete natjecanja, osim elementa vođenje lopte, što znači da rukometašice višega stupnja natjecanja manje vode loptu. Kod linijskih se igračica (kružne napadačice) s porastom kvalitetne razine smanjuje broj dodavanja i udaraca na vrata. Najveći broj dodavanja izvede srednja vanjska, dok je broj udaraca na vrata podjednak kod svih vanjskih napadačica. Kod rukometašica niže kvalitetne razine u igri podjednako participiraju sva igračka mjesta, a kod kvalitetnijih ekipa vanjske igračice su najdulje u posjedu lopte.

**Ban** (1989) je analizirao igru krilnih napadača slovenskih klubova i između ostalog utvrdio da je većina akcija krilnih napadača provedena na organiziranu obranu u čemu je važna suradnja s vanjskim igračima.

**Brzić** (1990) je na uzorku od 14 utakmica finalnog dijela dva svjetska prvenstva za muškarce (Švicarska 1986. i Češko-slovačka 1990.) analizirao učinkovitost realizacije napadača sa svih igračkih pozicija. Zaključio je da je na drugom SP povećan broj udaraca na vrata, broj postignutih pogodaka i indeks učinkovitosti.

**Znoj** (1990) je analizirao igru kružnih napadača na Svjetskom prvenstvu u Češko-slovačkoj 1990. godine i između ostalog zaključio da je najčešća TE-TA aktivnost u igri kružnih napadača postavljanje blokada (10,5), da najviše šutiraju u padu s odrazne noge (3,4), te da je šut sa tla bez skoka i pada neefikasan (postotak uspješnosti završnice svega 10%).

**Horvat** (1991) je analizirao igru desnih vanjskih napadača u fazi napada na SP 1990. godine u Čehoslovačkoj te između ostalog utvrdio da uspješnost njihove igre u velikoj mjeri ovisi o suradnji s ostalim igračima. Dvostruko veću učinkovitost iskazali su ljevaci nego dešnjaci, bolja je učinkovitost udarca iz skoka s 9 metara sa sredine (46%) i lijeve (56%), nego desne strane (35%), dok je najviše udaraca upućeno s 9 metara iz skoka i tla (87%).

**Šimenc** i suradnici (1996) su na uzorku od 14 rukometaša jedne prvoligaške momčadi utvrdili učinkovitost igrača s obzirom na pojedina igračka mjesta.

Najučinkovitija skupina bili su vanjski napadači (52% od ukupnog broja postignutih pogodaka cijele momčadi ) i s velikim doprinosom u fazi obrane. Druga skupina po učinkovitosti su bili vratari s efikasnošću od 45,7% u odnosu na ukupni broj upućenih udaraca na vrata. Krilni igrači participirali su s učinkovitošću od 28%, a kružni napadači s 19%. Najviše tehničkih grešaka momčad je načinila u fazi napada, od čega 56% otpada na pogrešna dodavanja.

**Vuleta** i suradnici (1997) na uzorku od 12 igrača provode statističku analizu na temelju 20 odigranih utakmica 1B hrvatske rukometne lige u sezoni 1995/96. Igrači-napadači praćeni su u 12 varijabli koje su sačinjavale pozitivnu i negativnu učinkovitost igrača. Igrači su promatrani u okviru svojih igračkih pozicija: krilo, vanjski i kružni napadač. Rezultati su pokazali da su najbolju učinkovitost imali kružni napadači, zatim krila a tek onda vanjski igrači. Ovo je posljedica značajno većeg broja udaraca na gol vanjskih igrača od ostalih kao i udaljenosti od gola i situacija iz kojih igrači pojedinih igračkih pozicija šutiraju.

**Ohnjec** i suradnici (2007) analiziraju osnovne pokazatelje situacijske učinkovitosti hrvatske ženske reprezentacije na Europskom prvenstvu u Švedskoj 2006. uzorak varijabli predstavljali su udarci sa vanjske pozicije, udarci sa krilne pozicije, udarci sa pozicije kružnog napadača, udarci sa 7 metara, udarci iz prolaza, asistencije, iznuđeni sedmerci i tehničke greške. Vratarke su procijenjene obzirom na obrane u pojedinom segmentu vrata. Analizom je utvrđeno kako je situacijska učinkovitost kružnih napadačica, krilnih igračica i vratarki bila na zadovoljavajućoj razini za postizanje vrhunskih rezultata. Slabe realizacijske sposobnosti vanjskih igračica prema mišljenju autora jedan je od ograničavajućih faktora za neuspjeh na analiziranom takmičenju.

**Talović** i suradnici (2007) na uzorku od 12 igrača RK „Bosna“ iz Sarajeva, člana Premijer lige BiH u sezoni 2006/2007 koji se sastojao od 2 vratara, 4 krilna napadača, 6 vanjskih napadača i 2 kružna napadača, analizira učinkovitost igre u napadu i obrani. Osim učinkovitosti cilj istraživanja bio je i utvrditi doprinos svakog igrača unutar igračkih pozicija: vanjskih, krilnih, kružnih napadača i golmana na međunarodnim utakmicama koje je ekipa igrala u kvalifikacijama za Ligu prvaka. Igrači su praćeni u 17 varijabli koje su podijeljene u skupine doprinosa u obrani i



napadu te pogrešaka u obrani i napadu. Usporedbom učinkovitosti pojedinih grupa igrača utvrđena je značajna razlika u postotku učinkovitosti pojedine skupine unutar ukupnog momčadskog učinka. Najveći doprinos učinkovitosti momčadi dali su golmani, zatim vanjski, krila i na kraju kružni napadači.

**Rogulj** (2007) primjenjuje metodologiju teorije igara u analizi taktike provedbe i obrane sedmerca u rukometu. Pritome analizira 662 udarca u okvir vrata sa 7 m te na osnovi njih formira osnovne taktičke modele pucača i vratara. Rezultati su opisali optimalne strategije pri čemu je najučinkovitija za vratara maksimalni izlazak a za pucača niski udarac. Najnepovoljnija strategija za vratara je mali izlazak a za pucača polu-visoki udarac na gol. Autor navodi kako je primjena ovih metodoloških postupaka precizna i usko usmjerena prema praksi prepoznatljivom istraživačkom cilju što premošćuje jaz između stručnog i znanstvenog poimanja kineziologije.

**Cveniće** (2008) sa ciljem konstruiranja novog sustava ocjenjivanja učinkovitosti vratara temeljenog na obranama udaraca sa različitih igračkih pozicija, analizira 175 utakmica 4 Evropska prvenstva u rukometu za muškarce koje su poslužile kao baza za izračunavanje koeficijenata važnosti svake individualne obrane. Specijalna metodologija za izračunavanje koeficijenata bazirana je na izračunavanju parametara dobivenih iz statistike završnih akcija. Utakmice su praćene od strane statističara EHF-a. Varijable su predstavljale obrane sa: linije 6 metara, linije 9 metara, linije 7 metara, sa krilne pozicije, iz prolaza i kontranapada. Metodološki slijed uključivao je izračunavanje postotaka obrana, određivanja srednje vrijednosti svake varijable, izračunavanje koeficijenta učinkovitosti, zbrajanje svih varijabli u svrhu dobivanja ukupne učinkovitosti te izračunavanje relativne učinkovitosti obzirom na vrijeme provedeno u igri. Ovaj model uspoređen je s prethodnim modelima i opisan kao najobjektivniji. Autor smatra kako ovakvo ocjenjivanje može doprinijeti taktičkoj pripremi vratara za utakmicu i preciznije ocijeniti kvalitetu vratara na pojedinoj utakmici ili natjecanju u potpunosti.

**Hergeirsson** (2008) analizira igru svih momčadi sudionica Europskog prvenstva održanog u Norveškoj 2008. godine. Na osnovi standardnih pokazatelja situacijske učinkovitosti praćene u okviru službene statistike natjecanja konstatira kako nema posebnih razlika u igri u odnosu na prethodno prvenstvo. Analizom utvrđuje kako su

golmani napredovali u obranama niskih udaraca, vrhunske momčadi imaju više igrača na vanjskim pozicijama koji su dominantni u igri 1:1 i na taj način angažiraju po 2 braniča istovremeno, uspješne momčadi su imale obrambene specijaliste koji su se kvalitetno uključivali u tranziciju napada. Naglašava kako uspjeh ekipa na turnirskom takmičenju ovisi o velikom broju kvalitetnih igrača, malom broju ozljeda i taktičkoj raznovrsnosti ekipe.

**Moncef** i suradnici (2011) su proučavali napadačku učinkovitost linijskih (prednja linija) i vanjskih (stražnja linija) igrača tuniske, francuske, hrvatske i španjolske reprezentacije u četiri utakmice završnice, poluzavršnice i jedne kvalifikacijske utakmice Svjetskog prvenstva u Tunisu 2005. godine. Dobili su da su igrači bočnih osovina i prednje linije niži i lakši od igrača centralne osovine i stražnje linije napada. Organizirani napadi su uglavnom završavali udarcem na vrata iz stražnje linije i s bčne osovine, a brzina lopte u udarcima na vrata nije statistički značajno određivala napadačku učinkovitost, kao ni broj dodavanja u napadu.

## **2.2. Autoričino iskustvo**

Branka Brčić, autorica ove doktorske disertacije, rukometnu sportsku karijeru kao vratarica počela je 1964. godine u RK „Trešnjevka“ u Zagrebu. S istim klubom osvaja Kup maršala Tita 1969. godine te za Hrvatsku prvi osvojen europski kup u ženskom rukometu – Kup EHF, 1982 godine. S RK „Lokomotiva“ osvaja Kup maršala Tita 1972. godine i prvenstvo bivše države 1974. godine. Igrala je u svim reprezentativnim selekcijama Hrvatske i bivše države, a za nacionalnu selekciju bivše države nastupila je 22 puta.

Od 1982. godine stalno je nazočna u radu RK „Trešnjevka“ ne samo kao igračica već kao trenerica seniorske, juniorskih i omladinskih ekipa, povremeno i kao predsjednica stručnog štaba. Danas je u klubu član stručnog štaba i predsjednica Stegovnog povjerenstva. Uz povremene prekide, zadnji je put za RK „Trešnjevka“ nastupila 1998. godine.

kao znanstvenica sudjeluje u više istraživačkih projekata na Kineziološkom fakultetu, Sveučilišta u Zagrebu, a najznačajniji su pod naslovom „Modeli prepoznavanja i kontrole ometajućih faktora u kineziološkim aktivnostima (broj 034006) te „Virtualna

realnost (VR) u kineziologiji“ (broj 0034216 u razdoblju od 2002. do 2006. godine). Oba znanstveno-istraživačka projekta financiralo je Ministarstvo znanosti i tehnologije odnosno Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske.

Devedesetih godina prošlog stoljeća autorica prva u nas započinje sustavno snimati utakmice RK „Trešnjevka“ i protivničkih ekipa te, zajednički gledajući video-zapise s igračicama, analizira igru. Stalnim praćenjem stručne i znanstvene literature pomaže u planiranju treninga. Nedavno, autorica ovog projekta uz uobičajene treninga prve i druge rukometne ekipe jedanput tjedno uvodi i posebne vježbe za igračice u svrhu poboljšanja aerobnoga kapaciteta i koordinacije. Autorica je dvije akademske godine (1977./78. i 1978./79.) bila vanjska suradnica u izvođenju nastave kolegija Rukomet na Fakultetu za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.

Njezine rukometne ekipe studentica i studenata, okupljene u sportskoj udruzi „Branimir Semelić“, osvajale su redovito, u razdoblju od 1980. do 1990. godine, prva mjesta na tradicionalnim studentskim igrama pod nazivom Tehnologijada, koje su okupljale tehnološke i metalurške fakultete bivše države.

Na Sveučilišnom prvenstvu Zagreba redovito se natječe muška, a povremeno i ženska rukometna ekipa studenata Fakulteta kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom autorice. Sa ženskom odbojkaškom ekipom Fakulteta 2006. godine osvaja Sveučilišno prvenstvo Hrvatske i odlazi na Sveučilišno prvenstvo Europe u Eindhoven gdje osvajaju četvrto mjesto.

Dakle, autoričino igračko i stručno rukometno iskustvo može se ocijeniti bogatim.

### 3. PREDMET ISTRAŽIVANJA

Predmet ovog istraživanja jesu ometajući događaji rukometne igre hrvatskih prvoligaških ženskih ekipa koji ih onemogućavaju u postizanju željenog sportskog rezultata. Ometajući događaji definirani su tehničko-taktičkim pogreškama rukometne igre u napadu s loptom, koje se pogreške manifestiraju u situacijsko-natjecateljskim uvjetima igre na službenim utakmicama.

Promatrat će se i analizirati pogreške u provedbi tehničko-taktičkih elemenata rukometne igre koje čine igračice za vrijeme posjeda lopte, kako u fazi organizacije, tako i u fazi same završnice napada.

Tehničke pogreške igračica ne mogu se promatrati izolirano, odvojeno od elemenata taktike. Tehnički i taktički elementi rukometne igre toliko su blisko povezani da su jedni drugima *conditio sine qua non* postojanja i pojavljivanja, pa je ispravno te pogreške zvati tehničko-taktičkim pogreškama. Ovaj je rad bio usmjeren na promatranje i objašnjenje tehničko-taktičkih pogrešaka u igri u napadu kao ometajućih faktora za postizanje željenih sportskih rezultata. Zasigurno je osnovni uzrok za pogrešku u napadu manjkavost u tehnici izvođenja elemenata. Pogreškom se u ovom radu smatrao gubitak posjeda lopte.

Parametri situacijske neučinkovitosti napada neizostavan su dio standardne statistike koji se evidentira i koristi gotovo u svim kvalitetnijim nacionalnim ligama i na velikim natjecanjima kao što su svjetska prvenstva, europska prvenstva, Olimpijske igre ili Liga prvaka. Ipak, trenerska praksa i znanstvena istraživanja su pokazala da standardni pokazatelji situacijske neučinkovitosti zaključnih akcija oslikavaju samo djelomičnu neuspješnost igrača i momčadi u rukometnoj utakmici te ih je potrebno nadopuniti i nestandardnim pokazateljima.

Neki su događaji u rukometnoj igri tako rijetki da poprimaju obilježja slučajnih događanja, osobito ako se promatraju po poluvremenima i igračkim mjestima. No, njihovo pojavljivanje može ovisiti o kvaliteti ekipa, a nerijetko može i odlučiti o pobjedniku u utakmici protivnika podjednakih po kvaliteti. Stoga je važno istražiti gustoću, odnosno vjerojatnost pojavljivanja i tih i takvih događaja tijekom utakmica.

Teško je reći koji od brojnih čimbenika dovode do pobjede ili poraza zbog vrlo kompleksne prirode rukometne igre. Međutim, ipak je moguće prepoznati, a onda i mjeriti neke ključne čimbenike koji su odgovorni za uspjeh ili neuspjeh jedne ekipe. Važno je stoga prepoznati elemente igre koji se ponavljaju tijekom utakmice, motoričko ponašanje igračica na određenim igračkim mjestima, ali i pogreške koje te igrači čine.

Razina natjecanja je prvi kriterij koji se može uporabiti za procjenu kvalitete ekipa. Ako su ekipe osvojile prva četiri mjesta u konačnom poretku Prve hrvatske lige za žene, u ovom istraživanju govori se o kvalitetnim ekipama, a ekipe koje su osvojile zadnja četiri mjesta smatrale su se nekvalitetnim ekipama. Kvalitetnu ekipu, prije svega, čine kvalitetni igrači, ali i trenerova sposobnost da uoči, mjeri i analizira igru svoje i protivničke ekipe kako bi mogao povući najkorisnije taktičke poteze tijekom utakmice ili pripremiti strategiju postizanja sportskog uspjeha ili razvoja igračica i ekipe. Stručnjaci praktičari će također reći da postoje i čimbenici koji se ne daju mjeriti. No, gotovo se svi slažu (Trninić, 2000), konačni ishod utakmice i sportski uspjeh ekipe ipak je ponajviše u rukama igračica.

Analiza pokazatelja uspješnosti, odnosno neuspješnosti igre omogućuje prepoznavanje ometajućih čimbenika ili faktora, kao i određivanje veličina utjecaja tih čimbenika na uspjeh, odnosno neuspjeh ekipe. Ometajući čimbenici trebali bi pokazati koliko su pogreške u igri posljedica slabosti izvedbe tehničko-taktičkih elemenata igračica vlastite ekipe, a koliko posljedica uspješne igre u obrani protivničke ekipe ili nekih drugih ometajućih čimbenika (primjerice, teren, odluke sudaca itd.).

Tehničko-taktičke pogreške igračica pratile su se i analizirale u odnosu na petnaestogodišnji vremenski odmak, i to u odnosu na neke kriterije: pobjeda/poraz na utakmici, pripadnost ekipe kvalitetnoj skupini, pripadnost protivnika kvalitetnoj skupini, igra igračica na pojedinim igračkim mjestima.

Istraživanje nije imalo ambiciju objasniti sve aspekte ove kompleksne igre niti se jednim istraživanjem mogu obuhvatiti svi faktori koji ometaju uspjeh u igri. Zato se istraživanje ograničilo na analizu pogrešaka tehničko-taktičkih elemenata igre u fazi napada, čime je pokriven veći dio prostora rukometne igre.

## 4. CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj je ovoga istraživanja bio evidencija i analiza parametara situacijske neučinkovitosti napada u ženskom prvoligaškom rukometu u Hrvatskoj koji se parametri manifestiraju tehničko-taktičkim pogreškama organizacije i same završnice napada.

Plan istraživanja obuhvaća:

1. Utvrđivanje učestalosti manifestacije tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu.
2. Utvrđivanje razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu u odnosu na vremenski odmak od 15 godina.
3. Utvrđivanje razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu između pobjedničkih i poraženih ekipa.
4. Utvrđivanje razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu između ekipa različite kvalitete.
5. Utvrđivanje razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu između protivnika različitih kvaliteta.
6. Utvrđivanje razlike u manifestaciji tehničko- taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu između gostujućih i domaćih ekipa.
7. Utvrđivanje razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu među pojedinim igračkim mjestima u napadu.

Ovo bi istraživanje trebalo pridonijeti boljem razumijevanju situacijsko-natjecateljske vrijednosti kako pojedinih elemenata igre tako i pojedinih igračkih mjesta u ekipi.

## 5. HIPOTEZE ISTRAŽIVNJA

Temeljem prethodno postavljenih ciljeva istraživanja, postavljene su sljedeće alternativne hipoteze:

**H1** – pretpostavlja se postojanje statistički značajnih razlika u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu prije 15 godina i sada.

**H2** – pretpostavlja se postojanje statistički značajnih razlika u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu između ekipa različitih rezultatskih uspješnosti.

**H3** – pretpostavlja se postojanje statistički značajnih razlika u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu između ekipa različite kvalitete.

**H4** – pretpostavlja se postojanje statistički značajnih razlika u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu između protivnica različitih kvaliteta.

**H5** – pretpostavlja se postojanje statistički značajnih razlika u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu između gostujućih ekipa i ekipa domaćina.

**H6** – pretpostavlja se postojanje statistički značajnih razlika u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu među pojedinim igračkim mjestima u napadu.



## 6. METODE RADA

### 6.1. Uzorak entiteta

Populacija nositelja informacija (entiteti) u ovom radu definirana je kao skup utakmica hrvatskih prvoligaških rukometnih ženskih ekipa snimljenih u realnim nadmetanjima. Uzorak entiteta sadržava dva poduzorka utakmica – 56 utakmica, odnosno 112 međusobno suprotstavljenih nositelja tehničko-taktičkih aktivnosti u I. Hrvatskoj ligi u natjecateljskoj sezoni 1995./96. i 56 utakmica, odnosno 112 međusobno suprotstavljenih nositelja tehničko-taktičkih aktivnosti u Prvoj hrvatskoj ligi u natjecateljskoj sezoni 2009./10.

Ukupni uzorak sastoji se od 112 utakmica, odnosno 224 međusobno suprotstavljena nositelja tehničko-taktičkih aktivnosti.

Svaki poduzorak sadržava sve međusobne utakmice prve četiri ekipe i posljednje četiri ekipe na kraju odgovarajuće natjecateljske sezone na domaćem i gostujućem terenu.

Karakteristike dvaju poduzoraka su sljedeće:

ukupni broj utakmica u poduzorku	56
ukupni broj analiziranih ekipa	8
odnos broja domaćih/gostujućih utakmica	28:28
broj utakmica pojedine ekipe kod kuće	7
broj utakmica pojedine ekipe u gostima	7
broj utakmica pojedine ekipe s protivnicama iste kvalitete	6
broj utakmica pojedine ekipe s protivnicama različite kvalitete	8
ukupni broj utakmica između ekipa iste kvalitete	24
ukupni broj utakmica između ekipa različite kvalitete	32

## **6.2. Uzorak varijabli**

### **6.2.1 Predikcijske varijable**

Uzorak predikcijskih varijabli je predstavljen 21 pokazateljem situacijske neučinkovitosti s loptom u napadu koja se manifestira kao pogreške provedbe tehničko-taktičkih elemenata napada, bilo u njegovoj organizacijskoj, pripremnoj fazi, bilo u fazi realizacije napada, zbog čega napad završava negativnim ishodom.

Kvaliteta rukometne igre svake ekipe na svakoj utakmici procijenjena je na temelju neuspješnosti izvedbe motoričkih aktivnosti igračica. Promatrala se, bilježila i brojila učestalost pojave neke aktivnosti, odnosno, izvedbe tehničkih elemenata na igračkim mjestima u fazi napada vanjskih igračica, krila i kružnih igračica tijekom jedne utakmice. Samo u manjem broju pokazatelja događaji su predstavljali taktičke elemente igre. Naravno, jednako je vrednovana i igra protivničke ekipe na istoj utakmici. Za potrebe istraživanja konstruiran je, na temelju dosadašnjih istraživanja rukometne igre (Brčić, Viskić-Štalec i Jaklinović-Fressl, 1997), skup od 21 varijable (tehničko-taktička elementa) kojima se procjenjivala igra u napadu za sva igračka mjesta.

U ovom istraživanju pogreške i neuspješni udarci značile su gubitak posjeda lopte, odnosno napada (lopta dolazi u posjed protivnika). Svaki novi napad započinje dolaskom jedne od ekipa u posjed lopte.

Napad, dakle, počinje trenutkom osvajanja lopte, bez obzira na kojem dijelu igrališta se to dogodilo i koja je pogreška ili neuspješna akcija protivničke ekipe tome prethodila. Načini gubljenja lopte u napadu neposredno govore i o karakteru igre protivničke ekipe u obrani, međutim, to nije predmet analize ovog istraživanja. Praćenjem neuspješnosti izvedbe elemenata u napadu indirektno se prate karakteristike igre ekipe u napadu i igra protivničke ekipe u obrani.

Istraživanje prati tehničko-taktičke pogreške koje su se dogodile u bilo kojoj fazi napada na bilo kojem dijelu igrališta i za svaki skup igračkih mjesta posebno. Pritom se pod protunapadom razumije brzi, individualni ili skupni, napad na nepostavljenu obranu, a pod punim napadom razumije se postavljeni napad protiv postavljene, organizirane obrane.

U analizi video zapisa utakmica prvenstva Hrvatske za žene u natjecateljskim sezonama 1995./96. (prvo mjerenje) i 2009./10. (drugo mjerenje) bilježena su događanja u napadu tijekom utakmica za svaku skupinu igračkih mjesta posebno (vanjske igračice, krila i kružne igračice).

Utvrđeno je kako se isti elementi igre ponavljaju u svim ekipama oba kvalitetna razreda, samo u drukčijim omjerima.

Neka događanja bilježena su na temelju sudačkih odluka, bez obzira jesu li suci pogriješili u svojoj prosudbi ili ne. To su: prekršaji za 7 metara (ZAR-7M), kršenje pravila o koracima (KORA), prekršaji u napadu – probijanje (PROB), povrede vratareva prostora – prijestup (LINI), pogreške zbog dvostrukog hvatanja lopte (DUPL), pogreške zbog držanja lopte više od tri sekunde (DRŽA) i igranje nogom (NOGA), oduzimanje lopte zbog neaktivnog napada (NEA-NAPA). Zbog toga su u opisu tih varijabli korištena pravila igre Hrvatskog rukometnog saveza koja odgovaraju pravilima Europske rukometne federacije (EHF).

Uzorak sadržava sljedeće varijable:

#### **Popis predikcijskih varijabli**

1. Broj pogrešaka zbog tehnički lošeg hvatanja lopte (HVAT)
2. Broj pogrešaka zbog tehnički lošeg dodavanja lopte (DODA)
3. Broj pogrešaka zbog tehnički lošeg dodavanja lopte u protunapad (DOD-KONT)
4. Broj pogrešaka zbog prekršaja pravila o koracima (KORA)
5. Broj pogrešaka zbog dvostrukog hvatanja lopte (DUPL)
6. Broj pogrešaka zbog držanja lopte više od 3 sekunde i igre nogom (DRŽA)
7. Broj pogrešaka zbog igranja nogom (NOGA)
8. Broj pogrešaka zbog povrede vratarevog prostora – prijestup (LINI)
9. Broj pogrešaka zbog prekršaja u napadu – probijanje (PROB)
10. Broj pogrešaka zbog neaktivnog napada (NEA-NAPA)

11. Broj pogrešaka zbog uspješnog bloka obrambenih igračica (BLOK-U)
12. Broj pogrešaka zbog uspješnog protivničkog presijecanja putanje lopte (PRES)
13. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih iz skoka (SKOK-N)
14. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih sa tla u visini ramena (RAME-N)
15. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih sa tla u visini kuka (KUK-N)
16. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih sa tla u visini i iznad glave (GLAV-N)
17. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih padom i nakon hvatanja odbijene lopte (PAD-N).
18. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih nakon prolaza (PROL-N)
19. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih iz protunapada (KONT-N)
20. Broj neuspješno izvedenih udaraca sa 7 metara padom (7MP-N)
21. Broj neuspješnih izvedenih udaraca sa 7 metara s mjesta (7MM-N)

## **Opis predikcijskih varijabli**

Hvatanje i dodavanje lopte smatraju se, uz vođenje lopte i razne načine upućivanja udaraca na vrata, najvažnijim elementima tehnike u svim sportskim igrama gdje je loptu dozvoljeno uhvatiti ili dodati jednom ili objema rukama (rukomet, košarka, vaterpolo, ragbi, bejzbol). U drugim sportovima, zaustavljanje lopte nogom (nogomet), rekvizitom koji držimo u ruci – reketom (tenis, stolni tenis, badminton), palicom (hokej na ledu i travi, polo), možemo također, ali samo uvjetno nazvati hvatanjem.

Klusov (1980) piše kako je hvatanje i dodavanje lopte jedan od najvažnijih elemenata individualne taktike. Hvatanje, kao element tehnike, teško se može ubrojiti u pojedinačna taktička sredstva napadača, ali se ipak razmatra u okviru taktike zbog njegove potpune ovisnosti o dodavanju. Hvatanje lopte nastupa kao završni element važne veze dodavanje – hvatanje, gdje najveću vrijednost ima ne toliko pravovremenost, preciznost i snaga dodavanja, već prije svega točan proračun

dodavanja. Umijeće hvatanja lopte u uvjetima oštire borbe napadača s obrambenim igračem, nesumnjivo je vrlo važno i obogaćuje pojedinačnu i skupnu taktiku.

U ovom istraživanju nisu praćeni svi elementi tehnike koje je vrlo detaljno naveo, podijelio i grupirao Pavlin (1981). Neke elemente igre, koje navodi Pavlin, u današnjoj igri rukometa rijetko ili gotovo nikako ne susrećemo. To je, primjerice, nabacivanje lopte, element koji je služio rukometašima u vrijeme kada pravilima nije bilo dozvoljeno vođenje lopte. Kako bi osvojili prostor, igrači bi loptu bacili ispred sebe 10 – 15 metara i jurili za njom. Kotrljanje lopte također je prilično rijetko, a pojavljuje se prilikom borbe za loptu kada igrač uzastopnim udaranjem lopte usmjerava i kotrlja loptu u željenom pravcu. Sve moguće pogreške prilikom različitih načina dodavanja i primanja lopte u rukometu u ovom su istraživanju praćene **kao** pogreške hvatanja ili dodavanja lopte.

Neki načini bacanja lopte na vrata po Pavlinu nisu mogli biti ubilježeni, jer su potpuno zaboravljeni ili se rijetko pojavljuju u današnjoj igri rukometa. Međutim, korisno ih je uvježbavati kako bi obogatili izbor u bacanjima i udarcima na vrata (primjerice, eret, „polueret“ i šrauba).

Udarci na vrata iz skoka mogu se izvoditi položajem ruke i lopte u visini kuka, ramena, glave, ali u ovom istraživanju svi ti načini bilježeni su u pokazatelju skok-udarac (skok-šut).

Udarci iz oslonca o tlo praćeni su prema visini položaja ruke i lopte u momentu upućivanja lopte na vrata, pa su tako dobiveni podaci o udarcima u visini kuka, ramena te udarci u visini i iznad glave.

Sva tehničko-taktička znanja u igri dolaze do izražaja u tehnikama bacanja na vrata i u upošljavanju suigračica u cilju postizanja pogotka. Uspješnost udaraca odlučuje o pobjedniku ili poraženom.

Učinkoviti udarci na vrata kruna su svih napora, a u njima podjednako uživaju i igrači i gledatelji. Stoga, igračica koja upućuje loptu na vrata mora biti odgovorna pred ekipom, mora biti psiho-fizički i tehničko-taktički sposobna za davanje pogotka, osobito kada je rezultat utakmice neizvjestan, a bliži joj se kraj.

### **1. Broj pogrešaka zbog tehnički lošeg hvatanja lopte (HVAT)**

Hvatanje lopte je jedan od načina primanja lopte, dodane od suigračice ili protivnice, zrakom ili tlom. U ovom su istraživanju sve greške i raznoliki načini hvatanja lopte (jednom, dvjema rukama, zaustavljanjem, odbijanjem itd.) bilježeni kao greška hvatanja. Bilježene su sve izgubljene lopte zbog greške hvatanja lopte za svako igračko mjesto u svim fazama napada.

Bilježena je greška igračkom mjestu: kada je uhvatljiva lopta "proletjela" igračici kroz ruke i kada se igračica nije kretala prema upućenoj lopti. Igračica koja hvata loptu smatra se krivom ako uhvatljivu loptu nije uhvatila, nego ju je odbila te na taj način dala prigodu obrambenoj igračici da dođe u njen posjed.

Greška hvatanja u rukometu se ne kažnjava (pravilo 7.7). Greška hvatanja postoji ako pri pokušaju hvatanja ili zaustavljanja lopta nije pod kontrolom. Lopta, nad kojom je već uspostavljena kontrola, smije se, poslije vođenja ili odbijanja, samo još jednom dotaknuti (opaska pravila 7.7. str.27.).

### **2. Broj pogrešaka zbog tehnički lošeg dodavanja lopte (DODA)**

U ovom su pokazatelju praćene sve izgubljene lopte zbog nepravilnog, znači netočnog, brzinom i snagom neprimjerenog, dodavanja, koje su izvele igračice na svim igračkim mjestima u svim fazama napada i na čitavom igralištu. Pravilnim dodavanjem lopte suigračici smatra se ono dodavanje kod kojeg suigračica može najbrže nesmetano uputiti udarac na vrata ili loptu dodati dalje.

Sve dvojbe o krivnji je li loptu izgubila igračica koja je dodavala ili igračica koja je hvatala loptu, u ovom istraživanju riješene su tako da je greška upisana igračici koja dodaje loptu zato što igračica s loptom snosi veću odgovornost za njenu sigurnost.

### **3. Broj pogrešaka zbog tehnički lošeg dodavanja lopte u protunapad (DOD-KONT).**

Bilježene su sve greške zbog tehnički lošeg (netočnog i nepravodobnog) dodavanja u protunapadu i polu-protunapadu sa svih igračkih mjesta. Ako je loptu bačenu u protunapad presjekla protivnička igračica, bilježila se greška dodavanja u protunapad, a ne izgubljena lopta zbog presijecanja. Ako je lopta dobro dodana, a

suigračica je nije uhvatila, bilježila se greška hvatanja. Ovaj način gubljenja posjeda lopte praćen je u ovom istraživanju ne samo zbog njegove učestalosti, već stoga što ovaj element često odlučuje o ishodu utakmice. Naime, protunapadom se najbrže i najlakše postižu pogoci, a ruši se i moral protivniku. Zbog svega toga ovakve se greške teže opraštaju.

#### **4. Broj pogrešaka zbog prekršaja pravila o koracima (KORA)**

Pravilo 7.3 RSH govori kako je u rukometu dozvoljeno držanom loptom kretati se najviše tri koraka.

«Jedan korak je izveden:

- ako igrač, stojeći na tlu, podigne nogu i ponovo je spusti ili pomakne nogu s jednog do drugog mjesta,
- ako igrač dodiruje tlo nogom, uhvati loptu i potom dodirne tlo drugom nogom,
- ako igrač poslije skoka dodirne tlo nogom i potom istom nogom izvede skok ili dotakne tlo drugom nogom,
- ako igrač poslije skoka istovremeno dodirne tlo nogom, potom podigne nogu, ponovo je spusti ili pomakne s jednog na drugo mjesto.

Opaska: ako igrač pomiče nogu s jednoga na drugo mjesto, smije privući drugu nogu. Čim je lopta jednom ili objema rukama obuhvaćena, igrač se nakon najviše tri koraka, odnosno, najduže tri sekunde, mora osloboditi lopte (pravilo 7.4. RSH)<sup>1</sup>.»

#### **5. Broj pogrešaka zbog dvostrukoga hvatanja lopte (DUPL)**

Pogrešku u vođenju ili tzv. "duplo vođenje" čine igrači kada uhvate loptu nakon što su s njom prethodno udarili o tlo pa ponovo krenuli u vođenje.

U rukometu je dozvoljeno (pravilo 7.4. RSH) loptu u mjestu i pri trčanju:

- jedanput baciti na tlo i ponovo je uhvatiti jednom ili objema rukama,
- više puta odbijati loptu jednom rukom o tlo ili je jednom rukom kotrljati više puta i potom je jednom ili objema rukama ponovo uhvatiti ili podići.

Nije dozvoljeno (pravilo 7.7. RSH):

- ❑ dodirivati loptu više od jedanput, ako nije dotakla tlo, nekog drugog igrača, vratnicu ili gredu vrata.

Opaska: greška hvatanja postoji ako pri pokušaju hvatanja ili zaustavljanja lopta nije pod kontrolom. Već kontroliranu loptu smije se, poslije jednog vođenja ili procesa odbijanja, samo još jedanput dotaknuti.

## **6. Broj pogrešaka zbog držanja lopte više od 3 sekunde (DRŽA)**

U rukometu je dozvoljeno loptu držati najdulje 3 sekunde, čak i ako leži na podu (pravilo 7.2. RSH)

## **7. Broj pogrešaka zbog igranja nogom (NOGA)**

Igra nogom (pravilo 7.8; RSH) u rukometu nije dozvoljena; nije dozvoljeno doticanje lopte potkoljenicom ili stopalom osim ako je nije nabacio protivnik. Ne kažnjava se dodirivanje lopte potkoljenicom ili stopalom ako igrač ili njegova ekipa time nije stekla neku prednost<sup>1</sup>.

## **8. Broj pogrešaka zbog povrede vratarevog prostora – prijestup (LINI)**

U vratarev prostor smije stupiti samo vratar. Igrač je stupio u vratarev prostor, uključujući i crtu vratarevog prostora, ako vratarev prostor dodirne bilo kojim dijelom tijela (pravilo 6.1.). Pri stupanju igrača u vratarev prostor dosuđuje se (pravilo 6.2.):

- ❑ slobodno bacanje, ako u vratarev prostor stupi igrač s loptom,
- ❑ slobodno bacanje ako u vratarev prostor stupi igrač bez lopte i time postigne neku prednost,
- ❑ sedmerac, ako obrambeni igrač prestupanjem vratarevog prostora stekne prednost pred napadačem koji je u posjedu lopte.

Greška je u ovom istraživanju bilježena igračkom mjestu koje je učinilo prijestup s loptom ili bez nje.



Ako su se obrambene igračice branile iz vratarevog prostora, dosuđena je najstroža kazna na igračkom mjestu (najčešće krila i kružne igračice) na kojemu je učinjen prekršaj. Ta događanja bilježena su u varijabli ZAR-7M (zaradila 7M).

### **9. Broj pogrešaka zbog prekršaja u napadu – probijanje (PROB)**

Bilježen je broj izgubljenih lopti zbog prekršaja u napadu na bilo kojem dijelu igrališta.

U rukometu nije dozvoljeno:

- ❑ gurati protivnika u vratarev prostor (pravilo 8.5),
- ❑ namjerno ugroziti protivnika loptom ili prinostiti loptu prema protivniku u namjeri opasnog varljivog manevra (pravilo 8.8),
- ❑ nasrtati ili naskakivati na protivnika, podmetnuti mu nogu, udarati ili ga ugrožavati na bilo koji način (pravilo 8.11).

Sva tri pravila bila su kriteriji po kojima su suci dosuđivali prekršaje u napadu, a greška je bilježena igračkom mjestu koje je učinilo „probijanje“.

### **10. Broj pogrešaka zbog neaktivnog napada (NEA-NAPA)**

U rukometu nije dozvoljeno (pravilo 7.11 RSH) zadržati loptu u posjedu vlastite ekipe ako nije primjetna napadačka akcija ili ako se ne pokušava uputiti udarac na vrata. Takva se neaktivna (pasivna) igra kažnjava slobodnim bacanjem s mjesta na kojemu se nalazila lopta u trenutku prekida igre.

U ovom istraživanju bilježene su greške igračkom mjestu koje je držalo loptu pri dosuđivanju neaktivnog napada.

### **11. Broj pogrešaka zbog uspješnog bloka obrambenih igračica (BLOK-U).**

Bilježen je svaki gubitak posjeda lopte zbog uspješnog bloka ekipe koja se brani. Loptu je, zbog uspješnog bloka protivnica, izgubila igračica na određenom igračkom mjestu koja je uputila loptu na vrata.

U ovom istraživanju sva blokiranja bilježila su se bez obzira je li blok bio izveden pojedinačno ili je bio skupni.

## **12. Broj pogrešaka zbog uspješnog protivničkog presijecanja putanje lopte (PRES).**

Izgubljena lopta bilježena je onom igračkom mjestu s kojega je igračica dodala loptu svojoj suigračici, a pritom je protivnička igračica presjekla putanju lopte i došla u njezin posjed. Primjerice, ako je desna vanjska igračica dodavala loptu desnom krilu i ta je lopta na svom putu bila „presječena“, greška se pisala vanjskoj igračici. Ako je krilo „petljalo“ s loptom te tako dalo mogućnost obrambenoj igračici da dođe u njen posjed, greška se bilježila krilu i to u pokazatelju greška hvatanja lopte.

## **13. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih iz skoka (SKOK-N)**

Bilježen je broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih iz skoka koje su izvele vanjske igračice i krila na postavljenu obranu.

U ovom istraživanju bilježeni su svi neuspješni udarci na vrata iz skoka (skok-šut) vanjskih igračica i krila<sup>1</sup> u punom napadu i na postavljenu obranu. Krila najčešće izvode skok sa 6 metara, a vanjske igračice između 7 i 9 metara. „Puni napad“ u ovom istraživanju znači da igračice u napadu igraju protiv organizirane obrane bez obzira na broj igračica u obje ekipe. Igračice na mjestu kružnog napadača svoje udarce na vrata često izvode iz skoka, no u ovom istraživanju svi takvi pokušaji su bilježeni u pokazatelju pad-odbijena (PAD-ODB).

## **14. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih sa tla u visini ramena (RAME-N)**

Bilježeni su svi neuspješni pokušaji udaraca na vrata u napadu na organiziranu obranu, za svako igračko mjesto posebno, ako su udarci bili izvedeni sa tla i u visini ramena.

U ovoj varijabli bilježeni su svi neuspješni udarci na vrata u igri protiv organizirane obrane, za svako igračko mjesto posebno, ako su bili izvedeni iz uporišta na jednoj ili na obje noge. Izbačaj lopte prema protivničkim vratima bio je u visini ramena, bez obzira na to je li ruka bila ispružena u laktu ili je udarac izveden samo iz zgloba šake.

Udarci izvedeni iz protunapada i polu-protunapada, nakon prolaza ili u padu, bez obzira jesu li izvedeni s osloncem ili iz skoka, bilježeni su u odgovarajućim opisanim pokazateljima.

#### **15. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih sa tla u visini kuka (KUK-N)**

Bilježeni su svi pokušaji udaraca na vrata u napadu na organiziranu obranu za svako igračko mjesto posebno, ako su izvedeni iz uporišta bilo na jednoj ili na obje noge, a izbačaj lopte prema protivničkim vratima bio je u visini kuka.

#### **16. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih sa tla u visini i iznad glave (GLAV-N)**

Bilježeni su svi neuspješni pokušaji udaraca na vrata u napadu na organiziranu obranu za svako igračko mjesto posebno ako su izvedeni iz uporišta bilo na jednoj ili na obje noge, a izbačaj lopte prema protivničkim vratima bio je u visini i iznad glave.

#### **17. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih padom i nakon hvatanja odbijene lopte (PADODB-N).**

Bilježeni su svi neuspješni pokušaji udaraca na vrata upućeni s mjesta kružnih igračica u punom napadu, za svako igračko mjesto ako su bili upućeni padom ili hvatanjem odbijene lopte Razlog takvog načina praćenja je specifičnost upućivanja udaraca s mjesta kružnog napadača. Iako krila nakon upućivanja udarca na vrata iz skoka u pravilu skok završavaju padom, ti se događaji nisu bilježili u ovom pokazatelju, nego su krilima pripisani kao udarac iz skoka.

#### **18. Broj neuspješnih udaraca na vrata upućenih nakon prolaza (PROL-N).**

Bilježeni su svi neuspješni pokušaji udaraca na vrata, za svako igračko mjesto, ako je lopta bila upućena na vrata nakon prolaza i na postavljenu obranu

U ovoj varijabli bilježene su one prigode u igri kad igračica s loptom u punom napadu, varkom, snagom ili združeno, prolazi između najmanje dvije obrambene igračice te ometana ili neometana upućuje udarac na vrata sa 6-6,5 metara. Bilježeni su svi

neuspješni udarci na vrata upućeni nakon prolaza na postavljenu obranu, za svako igračko mjesto posebno, bilo da je udarac bio izveden iz skoka ili s osloncem o tlo. Neuspješan udarac nakon prolaza iz protunapada bilježio se u pokazatelju protunapad. Igra na prolaz zahtijeva potpuno tehničko-taktički spremnu igračicu.

#### **19. Broj neuspješnih udaraca na vrata iz protunapada (KONT-N)**

Bilježeni su svi neuspješni pokušaji udaraca na vrata upućeni sa svih igračkih mjesta iz protunapada i polu-protunapada.

U ovoj varijabli bilježeni su svi neuspješni udarci na vrata iz protunapada i poluprotunapada. Protunapad počinje u onom trenutku kad su igračice, koje su se do tada branile na svojoj polovici igrališta, došle u posjed lopte (na bilo koji način) te su u jednom ili više brzih dodavanja došle same pred vrata protivnika<sup>1</sup>.

Protunapad je vrlo važan element ne samo u rukometu već i u drugim timskim sportskim igrama. Na taj se način najbrže i najbezbolnije dolazi do pogotka, a takve prigode negativno utječu na moral protivničke ekipe.

#### **20. Broj neuspješno izvedenih udaraca sa 7 metara padom (7MP-N)**

Bilježen je broj neuspješnih udaraca sa 7 metara izvedenih padom.

Sedmerac se izvodi poslije zvižduka suca u polju, neposrednim bacanjem na vrata unutar 3 sekunde (pravilo 14.2 RSH). Pri izvođenju sedmerca bacač ne smije dodirivati ni prekoračiti liniju sedmerca prije nego što je lopta napustila ruku (pravilo 14.3 RSH).

Sedmerac se može izvoditi stojeći i udarcem iz pada, a izvođaču je dozvoljeno unutar 3 sekunde mahanjem s loptom u ruci varati vratara kako bi ga prisilio da reagira na lažne zamahe, te time steći prednost pri uspješnoj realizaciji.

#### **21. Broj neuspješnih izvedenih udaraca sa 7 metara s mjesta (7MM-N)**

Bilježen je broj neuspješnih udaraca sa 7 metara izvedenih s mjesta.

## **6.2.2. Kriterijske varijable**

Sukladno ciljevima i hipotezama istraživanja, definirano je pet kriterijskih varijabli:

1. pobjeda/poraz/neriješen rezultat na utakmici
2. pripadnost ekipe kvalitetnoj skupini
3. pripadnost protivnika kvalitetnoj skupini
4. igra ekipe na domaćem/gostujućem terenu
5. igra igračica na pojedinim igračkim mjestima.

### **Opis kriterijskih varijabli**

#### **1. Pobjeda / poraz na utakmici**

Pobjeda/poraz na utakmici definiran je rezultatom utakmice, odnosno omjerom danih i primljenih pogodaka.

Pravilo br. 9. RSH govore što se smatra pogotkom:

- Kada lopta prijeđe poprečnu liniju vrata, a bacač ili njegovi suigrači ne naprave prekršaj prije ili za vrijeme bacanja. Pogodak se priznaje uđe li lopta u vrata i ako je igrač obrane učinio prekršaj pravila.
- Ako su suci dosudili pogodak i dali znak za početno bacanje, pogodak se ne može poništiti.
- Ekipe koja je postigla više pogodaka pobjednik je u igri.
- Ako su obje ekipe postigle isti broj pogodaka ili nisu postigle nijedan pogodak, igra je neriješena.

#### **2. Pripadnost ekipe kvalitetnoj skupini**

Ova varijabla definira pripadnost ekipe kvalitetnoj skupini. Ekipe koje su na kraju prvenstva zauzele jedno od prvih četiriju mjesta na ljestvici pripadaju kvalitetnima, a

ekipe koje su na kraju prvenstva zauzele jedno od posljednjih četiriju mjesta na ljestvici pripadaju manje kvalitetnim ekipama.

### **3. Pripadnost protivnika kvalitetnoj skupini**

Ova varijabla definira pripadnost protivnika kvalitetnoj skupini. Protivnici ekipa koji su na kraju prvenstva zauzeli jedno od prvih četiriju mjesta na ljestvici pripadaju kvalitetnim protivničkim ekipama, a protivnici ekipe koji su na kraju prvenstva zauzeli jedno od posljednjih četiriju mjesta na ljestvici pripadaju manje kvalitetnim protivničkim ekipama.

### **4. Igra ekipe na domaćem/gostujućem terenu**

Ova varijabla definira igranje utakmice na domaćem ili gostujućem terenu.

### **5. Igra igračica na pojedinim igračkim mjestima.**

Ova varijabla definira igru igračica na pojedinim igračkim mjestima u napadu: krilne napadačice, vanjske napadačice i kružne napadačice. Evidencija tehničko-taktičkih pogrešaka je prostorno determinirana, dakle, analiziraju se pogreške na određenom mjestu na igralištu, bez obzira koja igračica u tom trenutku igra na toj poziciji.

### **6.3. Prikupljanje podataka i metodološki nacrt istraživanja**

Rukometni savez Hrvatske je tijekom natjecateljske sezone 1995./96. donio odluku da sve prvoligaške muške i ženske ekipe moraju, kada igraju na svom terenu, snimati svaku utakmicu, a nakon utakmice snimku predati povjereniku (delegatu) utakmice. Povjerenik je snimku utakmice morao predati u Rukometni savez Hrvatske. Isti postupak provodi se do danas.

Za ovo istraživanje prikupljeno je 112 video zapisa u natjecateljskim sezonama 1995./96. i 2009./10., što znači za svaku sezonu po 56 zapisa službenih, natjecateljskih utakmica.

Video zapis se u sportu vrlo često koristi. Zbog svojih tehničkih svojstava prikladan je za primjenu u poučavanju i usavršavanju individualne i kolektivne tehnike i taktike, osobito za vrednovanje razine usvojenosti elemenata igre kod početnika i rukometaša natjecatelja. Igračima se mogu pokazati snimke uspješnih i neuspješnih poteza u utakmici ili nizu utakmica, čime im se objektivno ukazuje na pogreške u izvedbi tehničkih elemenata i propuste u provedbi dogovorene taktike. Također omogućuje i dugoročno praćenje razvoja pojedinih igrača. Mladim se igračima, također, mogu prikazivati i snimke izvedaba pojedinih tehničko-taktičkih elemenata vrhunskih svjetskih rukometaša kako bi i sami pokušali usvojiti vrhunsku tehniku. Snimke utakmica koriste se za planiranje trenažnog procesa i kvalitetnu pripremu ekipe za sljedeće utakmice. Stručnim tijelima sportskih saveza video snimke mogu poslužiti za procjenu kvalitete suđenja te za stjecanje uvida u uvjete u kojima je utakmica odigrana (ponašanje igrača, vodstva i publike, propusti u organizaciji utakmice i dr.). Video zapis odigranih utakmica, i na temelju njega prikupljena saznanja izvrsno je sredstvo koje pomaže treneru u procesu sportske pripreme i u unapređenju kvalitete igre. Analiza podataka dobivenih na temelju video zapisa (ili računalnog praćenja na samoj utakmici) treneru pokazuje u kojim je tehničko-taktičkim elementima igre vlastita ekipa bila uspješna, a u kojima je bila manje uspješna ili je bila čak i neuspješna. Interpretacija rezultata otkriva koliko su pogreške u igri bile posljedica slabosti igre vlastite ekipe, odnosno uspješne igre protivničke ekipe ili nekih drugih čimbenika. Takvi objektivni podaci o igri koriste se ili za taktičko odlučivanje za vrijeme same utakmice, ili za planiranje i programiranje treninga, osobito tehničko-taktičkog, ili za pripremu ekipe za utakmice. Tako igrači i treneri

dobivaju objektiviziranu sliku o događajima tijekom utakmica, što unapređuje kvalitetu igre i povećava motivaciju igrača da isprave uočene pogreške.

Na prikupljenim video zapisima susreta ženskih rukometnih ekipa u natjecateljskim sezonama 1995./96. i 2009./10. zabilježene su situacije i događaji na službenim prvoligaškim utakmicama, odnosno pogreške koje su načinile igračice obiju ekipa u izvođenju tehničkih elemenata na pojedinim igračkim mjestima. Video zapis je omogućio procjeniteljici da svaku situaciju ili događaj u igri promotri i više puta ako je bilo potrebno.

Elemente igre, osim sudačkih odluka kao što su: pogodak, prekršaj pravila – koraci, pogreška vođenja – dupla lopta, prekršaj pravila – držanje lopte više od 3", prekršaj pravila – igra nogom, prekršaj pravila – prijestup, prekršaj pravila – prekršaj u napadu ili „probijanje“, prekršaj pravila – neaktivni napad, dosuđen slobodni udarac sa 9m zbog prekršaja pravila obrambene igračice, dosuđen kazneni udarac sa 7m zbog prekršaja pravila obrambene igračice, dosuđena opomena žuti karton zbog prekršaja ili ponašanja obrambene igračice, dosuđena vremenska kazna isključenje na 2 minute i diskvalifikacija, procijenila je jedna osoba. Događaji na utakmici bilježeni su u obliku svojevrsnoga stenografskog zapisa<sup>2</sup> na unaprijed pripremljenu obrascu na papiru, nakon čega su preneseni u računalu i u tablicu podataka. Tablica podataka organizirana je kao sumarni podatak o frekvenciji praćenog elementa izvedenog na jednom igračkom mjestu unutar jedne ekipe tijekom utakmice.

Igru je procijenila kvalificirana procjeniteljica, dugogodišnja članica prvoligaške rukometne ekipe, reprezentativka bivše države, osvajačica nacionalnog prvenstva i kupa te Kupa EHF-a, rukometni trener i profesor tjelesne i zdravstvene kulture. Kontrolne procjene izvele su stalne članice hrvatske rukometne reprezentacije s višegodišnjim igračkim iskustvom; jedna od njih je osvajačica, između ostalog, zlatne i srebrne medalje na Olimpijskim igrama.

Svemu tome prethodila je faza uvježbavanja procjeniteljice, tako da je određeni broj utakmica procijenjen više puta. Kasnijom usporedbom „pripremnih“ zabilježaka i onih eksperimentalnih utvrđeno je gotovo potpuno slaganje procjena događaja. Osim toga, nekoliko slučajno odabranih utakmica procijenile su i dvije nezavisne kvalificirane procjeniteljice. I u tom je slučaju slaganje bilo potpuno.

---

<sup>2</sup> U košarci je takav zapis događanja u igri poznat već nekoliko desetljeća pod nazivom «play-by-play».



Praćenjem i bilježenjem događanja na utakmicama ekipa koje su se borile za vrh tablice i onih za opstanak u ligi te u njihovu međusobnom nadigravanju utvrđeno je višestruko ponavljanje određenih elemenata rukometne igre i pogrešaka kod svih promatranih ekipa i utakmica.

Neka događanja, koja su se bilježila, izabrana su na temelju dosadašnjih istraživanja u kojima su te događaje autori smatrali bitnima za procjenu kvalitete igre i uspješnosti u rukometu (Kampomann, Sassenberg i Westphal, 1975; Šafarikova i sur., 1978; Prnjatović, 1981; Ignjatova, 1982; Šimenc i Pavlin, 1983; Trošt, 1983; Späte i sur., 1983; Vuleta i Šimenc, 1989; Rogulj, 1993; Vuga, 1994; Šimenc, Vuleta, Zelanto, Jerković i Blašković, 1996; Vuleta, 1997; Vuleta, Milanović i Sertić, 1999; Rogulj, 2000; Rogulj, 2003; Vuleta, Milanović i Sertić, 2003; Gruić, 2005).

U ovom istraživanju, međutim, nije promatrana situacijska uspješnost samo jedne ekipe ili uspješnost u jednom izdvojenom natjecanju, poput svjetskog prvenstva ili olimpijskog rukometnog turnira. Tijekom jedne ligaške natjecateljske sezone praćeno je puno više događaja: tehničko-taktičke pogreške igračica u posjedu lopte na određenim igračkim mjestima u napadu, zatim broj neuspješnih pokušaja i načini upućivanja udaraca na vrata. Bilježeni su i dosuđeni prekršaji za kazneni udarac sa 7 metara i način njihova izvođenja.

U ovom se istraživanju pod tehničko-taktičkom pogreškom podrazumijeva svaki neuspješno izvedeni element rukometne tehnike koji za posljedicu ima gubitak posjeda lopte. Izgubljenom loptom nije se smatrala trenutačno izgubljena lopta (primjerice, odbijena od igračica u obrani ili neuspjeli pokušaj presijecanja putanje lopti), ako je ekipa u napadu ostala u posjedu lopte i mogla je nastaviti taktički ugrožavati suparnička vrata.

## 6.4. Metode obrade podataka

Sukladno ciljevima i hipotezama istraživanja, izračunati su osnovni deskriptivski i distribucijski parametri predikcijskih varijabli i to:

- aritmetičke sredine (AS);
- standardne devijacije (SD);
- najniže (MIN) i najviše (MAX) vrijednosti;
- koeficijent asimetrije (*skewness*);
- koeficijent zakrivljenosti distribucije (*kurtosis*);
- maksimalne razlike između realnih i teoretskih kumulativnih frekvencija (MAXD) radi testiranja normaliteta distribucija Kolmogorov-Smirnovljevim postupkom.

Razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka u cjelini a u odnosu na kriterijske varijable utvrđene su neparametrijskim HI-kvadrat testom.

Razlike u manifestaciji pojedinih tehničko-taktičkih pogrešaka u odnosu na kriterijske varijable utvrđene su univarijatnom analizom varijance (ANOVA), a s obzirom na nepravilnost distribucije većine varijabli, i neparametrijskom statističkom metodom Kruskal-Wallisovim ANOVA testom.

Podaci su obrađeni statističko-grafičkim paketom Statistica for Windows ver. 7.0.

## 7. REZULTATI I RASPRAVA

### 7.1. Učestalost manifestacije tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu

**Tablica 1. Osnovni deskriptivski i distribucijski parametri predikcijskih varijabli u prvenstvu odigranom 1995./96.**

Varijabla	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	Max D	nd
HVAT	2,10	0,00	9,00	1,66	1,12	2,08	,17	
DODA	2,46	0,00	8,00	1,94	,64	-,31	,18	
DO_KON	,62	0,00	3,00	,78	1,00	,12	,33	
KORA	1,91	0,00	8,00	1,66	1,05	,89	,21	
DUPL	,25	0,00	2,00	,49	1,84	2,61	,47	
DRŽA	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	-	
NOGA	,44	0,00	3,00	,64	1,60	3,15	,38	
LINI	1,46	0,00	6,00	1,18	,85	1,49	,17	
PROB	1,69	0,00	6,00	1,25	,73	,68	,19	
NEAKT	,22	0,00	4,00	,64	3,55	14,33	,49	
BLOK_U	1,92	0,00	10,00	2,23	1,57	2,40	,21	
PRES	2,10	0,00	10,00	1,85	1,11	2,13	,15	*
SKOK_N	11,13	2,00	23,00	5,00	,56	-,24	,11	*
RAME_N	,98	0,00	5,00	1,07	1,31	1,84	,26	
KUK_N	,75	0,00	6,00	1,30	2,04	3,79	,36	
GLAV_N	,21	0,00	3,00	,50	2,90	9,85	,49	
PAD_N	1,10	0,00	5,00	1,14	,96	,54	,22	
PROL_N	1,16	0,00	6,00	1,37	1,26	1,26	,24	
KONT_N	1,15	0,00	6,00	1,37	1,26	1,04	,24	
SMP_N	,71	0,00	4,00	,90	1,20	,96	,31	
SMM_N	,45	0,00	5,00	,78	2,61	10,19	,38	

Mean = prosječan broj načinjenih grešaka u prvenstvu, Minimum = najniža postignuta vrijednost, Maximum = najviša postignuta vrijednost, Std.Dev = označava mjeru raspršenosti podataka u skupu (prosječno odstupanje od prosjeka), Skewness = koeficijent asimetrije, Kurtosis = koeficijent zakrivljenosti distribucije, Max. D = maksimalne razlike između realnih i teoretskih kumulativnih frekvencija, nd = varijable koje su normalno distribuirane

U ovoj analizi dobivene su dvije varijable normalne distribucije: neuspješni udarci na vrata iz skoka i pogreške zbog protivničkog presijecanja putanje lopti.

Iz tablice 1 da se iščitati kako je jedna ekipa na jednoj utakmici imala najveći prosjek grešaka u pokazatelju neuspješnih udaraca na vrata iz skoka (SKOK\_N), zatim

pogreške zbog tehnički lošeg dodavanja (DODA) i hvatanja (HVAT) lopte te presijecanja putanje lopte (PRES).

Druga grupa pogrešaka podijelila se na pogreške zbog uspješnog bloka protivnika – blok (BLOK\_U), kršenja pravila o koracima (KORA), prekršaja u napadu – probijanje (PROB), povreda vratarevog prostora – linija (LINI), neuspješni udarci nakon prolaza (PROL\_N) i protunapada (KONT).

**Tablica 2. Osnovni deskriptijski i distribucijski parametri predikcijskih varijabli u prvenstvu odigranom 2009./10.**

Varijabla	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Skewness	Kurtosis	Max D	nd
HVAT	2,96	0,00	11,00	2,23	,85	,82	,15	*
DODA	3,93	0,00	13,00	2,41	,94	1,05	,17	
DO_KON	,39	0,00	4,00	,83	2,41	5,50	,44	
KORA	1,39	0,00	6,00	1,47	1,17	1,00	,21	
DUPL	,37	0,00	2,00	,63	1,51	1,11	,43	
DRŽA	,03	0,00	1,00	,16	5,94	33,91	,54	
NOGA	,55	0,00	5,00	,91	2,04	5,08	,37	
LINI	1,21	0,00	8,00	1,58	2,01	5,05	,27	
PROB	1,27	0,00	4,00	1,13	,63	-,33	,21	
NEAKT	,06	0,00	3,00	,34	6,89	54,49	,53	
BLOK_U	3,76	0,00	14,00	3,29	,87	,01	,18	
PRES	2,85	0,00	12,00	2,26	1,21	2,03	,18	
SKOK_N	13,53	2,00	26,00	4,79	,08	-,33	,07	*
RAME_N	2,55	0,00	10,00	2,43	1,36	1,52	,21	
KUK_N	,89	0,00	7,00	1,16	1,92	6,02	,26	
GLAV_N	,13	0,00	4,00	,50	5,37	34,17	,52	
PAD_N	1,08	0,00	7,00	1,19	2,04	6,72	,26	
PROL_N	1,29	0,00	8,00	1,40	1,59	4,39	,20	
KONT_N	1,41	0,00	6,00	1,55	1,07	,52	,21	
SMP_N	1,07	0,00	5,00	1,14	1,29	1,42	,27	
SMM_N	,16	0,00	2,00	,44	2,81	7,53	,51	

Mean = prosječan broj načinjenih grešaka u prvenstvu, Minimum = najniža postignuta vrijednost, Maximum = najviša postignuta vrijednost, Std.Dev = označava mjeru raspršenosti podataka u skupu (prosječno odstupanje od prosjeka), Skewness = koeficijent asimetrije, Kurtosis = koeficijent zakrivljenosti distribucije, Max. D = maksimalne razlike između realnih i teoretskih kumulativnih frekvencija, nd = varijable koje su normalno distribuirane

U ovoj analizi postoje dvije varijable s normalnom distribucijom, i to greške zbog tehnički lošeg hvatanja lopte i gubitak posjeda lopte zbog neuspješnih udaraca na vrata iz skoka.

U novom prvenstvu (tablica 2) najučestalije pogreške kao da su preslika pogrešaka starog prvenstva: neuspješni udarci na vrata iz skoka (SKOK N), pogreške zbog tehnički lošeg dodavanja (DODA) lopte i uspješnog bloka protivnika – blok (BLOK U).

Drugu grupu pogrešaka čine pogreške zbog tehnički lošeg hvatanja (HVAT) lopte, obrambenog presijecanja putanje lopte (PRES), potom zbog neuspješnih udaraca na vrata u visini ramena s osloncem o tlo (RAME\_N), iz protunapada (KONT\_N), nakon prolaza (PROL\_N) i zbog kršenja pravila o koracima (KORA).

Uvid u tablice 1 i 2, koje prezentiraju osnovne deskriptivske i distribucijske parametre predikcijskih varijabli staroga i novoga prvenstva, otkriva zamjetno očekivano nisku frekventnost većine varijabli. Evidentno je da u starom prvenstvu samo varijable neuspješnih udaraca na vrata iz skoka i „presječena lopta“, odnosno pogreška u hvatanju lopte i neuspješni udarci iz skoka u novom prvenstvu udovoljavaju statističkim kriterijima normalne distribucije, što je prije svega uvjetovano njihovom nešto većom frekventnošću u odnosu na ostale varijable. S obzirom na nepravilnu distribuciju varijabli, za utvrđivanja razlika u odnosu na kriterijske varijable bit će nužno koristiti neparametrijske statističke postupke.

## 7.2. Analiza zastupljenosti pogrešaka između prvenstva odigranom 1995./96. i prvenstva 2009./10.

**Tablica 3. Rezultati HI-kvadrat testa između zastupljenosti pogrešaka učinjenih u prvenstvima odigranim 1995./96 i 2009./10.**

Kriterij	Utak. s manjim br. grešaka f(%k-%r)	Utak. s većim br. grešaka f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
<b>Staro</b>	70 (63)	42 (37)	112 (50)		
<b>Novo</b>	42 (37)	70 (63)	112 (50)	13,45	0,00
<b>T</b>	112 (50)	112 (50)	224		

T = ukupni broj utakmica, HI kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata; % = postoci se odnose na ukupan broj utakmica

Uvid u tablicu 3, koja prikazuje rezultate HI-kvadrat testa između zastupljenosti pogrešaka u starom i novom prvenstvu, otkriva da postoji vjerojatnost statistički značajnih razlika u zastupljenosti pogrešaka između ta dva prvenstva.

Iz tablice je vidljivo da u starom prvenstvu bilo 70 utakmica s manjim brojem pogrešaka ili 63% (postoci se odnose na ukupni broj utakmica) i 42 utakmice ili 37% s većim brojem grešaka. Obrnuti rezultati se nalaze kod ekipa u novom prvenstvu, što znači da su imale manji broj utakmica (42) s manjim brojem pogrešaka i veći broj utakmica (70) s većim brojem pogrešaka.

**Tablica 4. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka učinjenih u prvenstvima odigranim 1995./96. i 2009./10.**

Kriterij	Greške organizacije f(%k-%r)	Greške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
Staro	1485 (47-43)	1975 (44-57)	3460 (45)		
Novo	1681 (53-40)	2476 (66-60)	4157 (54)	4,79	0,03
T f(%r)	3166 (42)	4451 (58)	7617		

T = ukupni broj pogrešaka, Hi kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

Na razini uzorka starog i novog prvenstva pogreške su se podijelile na dvije vrste:

Pogreške organizacije su sve pogreške koje nisu vezane za udarce na vrata: pogreške zbog tehnički lošeg hvatanja (HVAT) i dodavanja (DODA), dodavanja lopte u protunapad (DO\_KON), kršenja pravila o koracima (KORA), dvostrukog hvatanja (DUPL) i držanje lopte 3" (DRŽA), igranje nogom (NOGA), povreda vratarevog prostora (LINI), prekršaji u napadu (PROB), neaktivnih napada (NEAKT), zbog uspješnog bloka protivnika (BLOK\_U) i presijecanje putanje lopti (PRES).

U pogreške realizacije svrstali su se neuspješni udarci na vrata izvedeni iz skoka (SKOK-N), izvedeni iz uporišta u visini ramena (RAME-N), visini kuka (KUK-N), visini glave (GLAV-N), izvedeni u padu (PAD-N), iz protunapada (KON-N), nakon prolaza (PROL-N) te sedmerci izvedeni padom (SMP-N) i s mjesta (SMM-N).

Uvid u tablicu 4, koja prikazuje rezultate HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka u starom i novom prvenstvu, otkriva da postoji vjerojatnost statistički značajnih razlika u vrsti pogrešaka između ta dva prvenstva. Evidentno je da se u novom prvenstvu povećao broj obiju vrsta pogrešaka, ali se proporcionalno više povećao broj pogrešaka realizacije. To se može obrazložiti većim brojem napada i većim brojem

kratkim napada, a možda i većom orijentiranošću na fazu realizacije nego na fazu organizacije u novom prvenstvu. Takav rezultat vjerojatno treba pripisati promjeni profila igre pod utjecajem dosljedne provedbe pravila o neaktivnoj igri. Organizacija napada, tj. faza pripreme napada u prošlosti je bila dominantnija, koristilo se više dugih pozicijskih napada, što je omogućavalo i veću kombinatoriku u taktičkim namjerama napadača (veći broj dodavanja, duže trajanje napada).

**Tablica 5. Rezultati univarijatne analize varijance i neparametrijskog Kruskal-Wallisova testa razlika u pogreškama između prvenstva odigranim 1995./ 96. i prvenstva 2009./ 10.**

Varijabla	Staro	Novo	H (K-W)	p	F	p	nd
HVAT <sup>3</sup>	2,10	2,96	8,85	,00	10,87	,00	*
DODA	2,46	3,93	22,30	,00	25,02	,00	
DO_KON	,62	,39	9,74	,00	4,62	,03	
KORA	1,91	1,39	6,48	,01	6,11	,01	
DUPL	,25	,37	1,53	,21	2,36	,13	
DRŽA	0,00	,03	3,03	,08	3,06	,08	
NOGA	,44	,55	,06	,80	1,22	,27	
LINI	1,46	1,21	7,66	,00	1,92	,17	
PROB	1,69	1,27	6,56	,01	6,93	,01	
NEAKT	,22	,06	6,43	,01	5,54	,02	
BLOK_U	1,92	3,76	20,94	,00	24,05	,00	
PRES	2,10	2,85	6,22	,01	7,37	,01	*
SKOK_N	11,13	13,53	14,27	,00	13,48	,00	*
RAME_N	,98	2,55	32,89	,00	39,38	,00	
KUK_N	,75	,89	3,89	,05	,75	,39	
GLAV_N	,21	,13	3,83	,05	1,42	,23	
PAD_N	1,10	1,08	,03	,87	,01	,91	
PROL_N	1,16	1,29	,78	,38	,46	,50	
KONT_N	1,15	1,41	1,40	,24	1,76	,19	
SMP_N	,71	1,07	6,10	,01	6,71	,01	
SMM_N	,45	,16	12,21	,00	11,43	,00	

H (K-W) = vrijednost za neparametrijski Kruskal-Wallisov test, p(H) = razina značajnosti K-W testa, F = vrijednost analize varijance (odnos varijabiliteta između i unutar grupa), p(F) = razina značajnosti F testa, nd = varijable koje su normalno distribuirane

Uvidom u tablicu 5, koja prikazuje rezultate univarijatne analize varijance i neparametrijskog Kruskal-Wallisova testa razlika u pogreškama između starog i novog prvenstva, vidljivima postaju statistički značajne razlike u većini varijabli. U

<sup>3</sup> U tablicu su unesene skraćenice varijabli, a njihov opis nalazi se u potpoglavlju 6.2.1.

analizi pogrešaka zabilježenih u starom i novom prvenstvu, statistički značajne razlike nalazile su se u 15 pokazatelja.

Statistički značajne razlike pokazane su u pokazateljima neuspješnih udaraca na vrata: iz skoka (SKOK\_N,  $H=14,27$ ;  $p=0,00$ ) 2,4 neuspješnih udaraca više izvele su ekipe u novom prvenstvu; zbog uspješnog bloka protivničke ekipe (BLOK\_U,  $H=20,94$ ;  $p=0,00$ ) 1,84 više pogrešaka pojavljuje se u novom prvenstvu; 1,57 više neuspješnih udaraca u visini ramena s osloncem o tlo (RAME\_N,  $H=32,89$ ;  $p=0,00$ ) učinile su ekipe novog prvenstva, zbog tehnički lošeg dodavanja lopte (DODA,  $H=22,30$ ;  $p=0,00$ ) 1,47 više pogrešaka na utakmici učinile su ekipe novog prvenstva, te 0,86 više pogrešaka zbog tehnički lošeg hvatanja lopte (HVAT,  $H=8,85$ ;  $p=0,00$ ). Ekipe su u novom prvenstvu griješile više i u varijablama: presječna lopta (PRES), neuspješni udarci na vrata kod izvođenja najstrože kazne 7 metara u padu (SMP\_N) te kod udaraca na vrata u visini kuka s osloncem o tlo (KUK\_N).

Sukladno dobivenim rezultatima evidentno je da se u novom prvenstvu znatno više griješilo. To se može objasniti novim trendovima rukometne igre. Treneri vježbaju i zahtijevaju da brzom tranziciji obrana – napad prethodi što manji broj dodavanja lopte, a da pritom ona budu oštra i brza te da se dodavanja izvode uglavnom u srednje brzom ili brzom trku. Na taj su se način mogućnosti za loše tehničko hvatanje i dodavanje lopte povećale. Isto tako je na ubrzanje igre utjecalo i pravilo 10:4 „Pri početnom bacanju nakon pogotka suparnički igrači smiju biti na objema polovinama igrališta“. Ovo pravilo nije postojalo u starom prvenstvu, pa su pogreške hvatanja i dodavanja lopte u novom prvenstvu još razumljivije.

Dobiveni rezultati interesantni su s obzirom na to da se već u vrijeme prvoga mjerenja dopuštala upotreba ljepljivosti za ruke. Lopte su se tada izrađivale od drugačijih materijala. Kako igračice nisu bile navikle na ljepljivost, lopte su, osobito prilikom dodavanja, znale ostati u ruci ili su zbog znojnih ruku i ljepljivosti nekontrolirano dodavane i hvatanje, što je u konačnici dovodilo do pogrešaka. Danas se rabe novi materijali za izradu rukometnih lopti koji podnose znoj i ljepljivost zajedno. Također se bilježi trend višeg rasta rukometašica, zbog čega su im promjeri šaka i dužina prstiju neminovno veći. Navedeno bi upućivalo da bi igračice u drugom mjerenju trebale imati manje pogrešaka prilikom hvatanja i dodavanja lopte. Kako onda objasniti više pogrešaka u novom prvenstvu?



Zahvaljujući brzim tranzicijama obrana – napad povećana je i frekvencija napada u novom prvenstvu (Taborsky, 2008; Ohnjec, 2012). U prosjeku, prema našim podacima (nisu objavljeni) na jednoj je utakmici novog prvenstva bilo 33,71 napada više u odnosu na staro prvenstvo. Odnosno, u starom je prvenstvu na promatranim utakmicama bilo 5.718 napada, a u novom 7.606 napada tijekom 56 analiziranih utakmica. Dobiveni podaci ukazuju na činjenicu da se s povećavanjem frekvencije napada povećava i broj raznovrsnih pogrešaka u igri ekipa novog prvenstva.

Povećanje pogrešaka u novom prvenstvu može se razmatrati i u izvođenju sedmeraca. Izvođači sve više koriste mogućnost držanja lopte 3“ i izvode lažne zamahe pa praktički nemaju dovoljno vremena da na vrijeme „prizemlje“, stoga ne izvode udarce iz pada dovoljno kvalitetno. Osim toga, vratari uglavnom izlaze s linije vrata i čekaju udarac udaljeni svega 3 metra od izvođača, čime se još više povećava nesigurnost izvođača u izvođenju najstrože kazne u padu.

U ženskom rukometu od raznih tehnika udaraca na vrata, najučestaliji su oni izvedeni iz skoka (Rogulj, 2003). Ovaj način upućivanja lopte prema vratima je najbrži, najjači, a dobro se izvodi iz „nultog“ i prvoga koraka. Iako je u oba prvenstva bilo više pogrešaka iz skoka s obzirom na ostale tehnike upućivanja udaraca na vrata, opet su napadačice u novom prvenstvu imale veći broj pogrešaka što je u skladu s povećanjem broja napada.

U ostalim tehnikama, jedino u pokazatelju neuspješnih udaraca na vrata u visini glave (GLAV\_N) bilo je nešto više pogrešaka u starom prvenstvu. Možda je razlog tomu da su u analiziranom uzorku, u ekipi Čakovca igrale na vanjskim mjestima dvije igralice bivšeg SSSR-a, koje su uglavnom tom tehnikom upućivale udarce na vrata, a bile su nositeljice igre u svojoj ekipi. Njih dvije su ukupno tom tehnikom uputile više udaraca na vrata nego sve ekipe u starom prvenstvu zajedno.

Više pogrešaka u pokazatelju udaraca na vrata u visini kuka i ramena koje su se pojavile u igri ekipa u novom prvenstvu može se objasniti činjenicom da postoji sudačko upozorenje o oduzimanju lopte zbog neaktivnog napada, što dovodi do brzog rješavanja lopte raznim tehnikama udaraca na vrata (prisiljeni udarci na vrata).

Napadi ekipa staroga prvenstva bili su neučinkovitiji nego li napadi ekipa novoga prvenstva zbog pogrešaka zabilježenih sljedećim pokazateljima: gubitak posjeda zbog greške u koracima (KORA), zbog prekršaja u napadu – probijanje (PROB) te

zbog pogrešnog (netočnog) dodavanja lopte u protunapad i poluprotunapad (DO\_KON). Više pogrešaka u starom prvenstvu nalazi se i u pokazateljima: povreda vratareva prostora – prijestup (LINI) i neuspješni udarci sa 7 m u mjestu (SMM\_N). Neznatno više grešaka u starom prvenstvu nalazi se u pokazateljima neaktivnog napada (NEAKT) i neuspješnih udaraca na vrata u visini glave (GLAV\_N).

Veći broj pogrešaka prilikom dodavanja lopte u protunapad koje su načinile igračice u starom prvenstvu možda bi se moglo objasniti činjenicom da se izvedba toga tehničkog elementa rukometne igre značajno unaprijedio tijekom petnaest godina koliko je proteklo između prvoga i drugoga mjerenja u ovom istraživanju. Gotovo da više nema bacanja lopte u luku, a i promjena pravila rukometne igre („Vratar će biti diskvalificiran kad napusti vratarev prostor radi prekida dodavanja protivničkih igrača ako: a) dođe u posjed lopte a pri kretanju se sudari sa suparnikom i b) ne uspije staviti loptu pod nadzor a sudari se sa suparnikom.“) da svaki prekršaj protivničkog vratara na napadaču izvan vratareva prostora povlači za sobom isključenje vratara, crveni karton, što omogućuje napadaču slobodnije i sigurnije primanje lopte pridonijeli su tome da se broj pogrešaka prilikom dodavanja lopte u protunapad smanjio u novome prvenstvu. Vratari su prije stajali duboko u polju kako bi presjekli protivnički protunapad, a prekršaji su se dosuđivali kao da ga je učinio igrač u polju.

Veći broj neučinkovitih napada zbog greške u koracima u starom prvenstvu mogao bi se objasniti već ranije spomenutim razlozima promjene općeg profila igre koji je izazvan promjenama pravila rukometne igre, a to su ubrzanje igre i brži prijenos lopte pa nema više puno vremena za kombiniranje u pozicijskom napadu. Iz praktičnog iskustva je poznato da je i igra u obrani postala brža pa se udarci na vrata moraju izvoditi, žele li se izbjeći kontakti s obrambenim igračicama, neposredno po prijemu lopte, iz tzv. „nultoga“ koraka ili iz 1. ili 2. koraka. Promjena načina upućivanja udaraca na vrata tijekom petnaestogodišnjeg razdoblja između prvoga i drugoga mjerenja utjecala je i na promjenu trenažne tehnologije: igračice se poučava da loptu što kraće zadržavaju u svome posjedu, čime se smanjuju prilike da krše pravila o koracima.

Ekipe staroga prvenstva načinile su više pogrešaka povredom vratareva prostora (prijestup – LINI), prekršajima u napadu (probijanje) te zbog neaktivnog napada. Vrsne krilne napadačice u nekim ekipama staroga prvenstva bile su nosioci igre, tako da su u punom, pozicijskom napadu završavale većinu akcija, a osobito u

protunapadu. Vjerojatno je zbog količine napada krilnih napadačica i količina pogrešaka u varijabli LINI bila veća.

Suci u starom prvenstvu nisu dizali ruku kao upozorenje za neaktivan napad; sudili su ga najčešće kada je domaća publika vikala „Vrijeme!“, pa ne čudi veći broj oduzimanja lopte zbog neaktivnog napada u starom prvenstvu.

Veći broj blokom (1,84 greške) izgubljenih lopti u novom prvenstvu možda se može pripisati upravo upozorenju za neaktivan napad. Obrambene igračice spremno očekuju napadačicu da uputi tzv. „prisiljeni“ udarac, osobito ako je u tom trenutku dosuđen i prekršaj za 9 metara, kad udarac na vrata mora biti izravan, bez dodavanja lopte među suigračicama, pa obrambene igračice imaju vremena organizirati i postaviti „obrambeni zid“ ili grupni blok.

Broj pogrešaka u preostalih 6 pokazatelja, gdje ne postoje statistički značajne razlike, ponašaju se gotovo jednako u oba prvenstva.

Rezultati istraživanja u potpunosti su potvrdili pretpostavku prve alternativne hipoteze (H1), stoga se može ustvrditi da postoji statistički značajna razlika u broju i vrsti pogrešaka u igri hrvatskih ženskih prvoligaških ekipa između staroga i novoga prvenstva, koje dijeli razdoblje od petnaest godina.

### 7.3. Analiza razlika tehničko-taktičkih pogrešaka između ekipa različite rezultatske uspješnosti

Ovim dijelom istraživanja provjeravala se postavka da su pobjedničke ekipe manje neučinkovite od poraženih ekipa, ali se pokušala dobiti struktura pogrešaka jednih odnosno drugih ekipa.

**Tablica 6. Rezultati HI-kvadrat testa između zastupljenosti pogrešaka i rezultatske uspješnosti za oba prvenstva**

Kriterij	Utak. s manjim br. grešaka f(%k-%r)	Utak. s većim br. grešaka f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
Pobjeda	79 (71-74)	28 (25-26)	107 (48)		
Poraz	24 (21-22)	83 (74-78)	107 (48)	63,24	0,00
Neriješeno	9 (8-90)	1 (1-10)	10 (4)		
T	112	112	224		

T = ukupni broj utakmica, HI kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata; % = postoci se odnose na ukupan broj utakmica

Iz tablice 6 vidi se da su, očekivano, pobjedničke ekipe odigrale veći broj utakmica (79 ili 74%) s manjim brojem pogrešaka, odnosno manji broj (28 ili 26%) utakmica s većim brojem pogrešaka. Isto tako očekivano, za poražene ekipe dobiveni su obratni rezultati: manji broj utakmica (24 ili 22%) s manjim brojem pogrešaka, odnosno veći broj utakmica (83 ili 78%) s većim brojem pogrešaka.

Uvidom u navedenu tablicu, koja prikazuje rezultate HI-kvadrat testa između zastupljenosti pogrešaka i rezultatske uspješnosti za oba prvenstva, otkrivaju se statistički značajne razlike. Rezultati su logični i očekivani jer su pobjedničke ekipe ujedno znatno kvalitetnije zbog čega i generiraju znatni manji broj pogrešaka.

**Tablica 7. Rezultati HI - kvadrat testa između vrste pogrešaka i rezultatske uspješnosti u prvenstvu odigranom 1995./96.**

Kriterij	Greške organizacije f(%k-%r)	Greške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
Pobjeda	565 (38-42)	786 (40 -58)	1351 (39)		
Poraz	829 (56-44)	1061 (54-56)	1890 (55)	1, 52	0,21
Neriješeno	91 (6-42)	128 (6-58)	219 (6)		
T	1485 (43)	1975 (57)	3460		

T = ukupni broj pogrešaka, HI kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

Ispitivanja relacija između vrste pogrešaka i razine rezultatske uspješnosti (tablica 7) u starom prvenstvu, pokazala su da su pobjedničke ekipe imale manji broj pogrešaka u organizaciji igre (565 ili 42%), ali veći broj grešaka u realizaciji napada (786 ili 58%). Poražene ekipe imale su znatno veći broj pogrešaka i u organizaciji (829 ili 44%) i realizaciji igre (1.061 ili 56%).

Uvid u rezultate HI-kvadrat testa otkriva da ne egzistiraju statistički značajne razlike. Drugim riječima, odnos između pogrešaka organizacije i završnice napada je podjednak i u pobjedničkim i u poraženim ekipama. Naime, razlika u kvaliteti između pobjedničkih i poraženih ekipa, tj. njihova manja ili veća neučinkovitost manifestira se podjednako u obje faze napada što potvrđuje kompleksnost rukometne igre utemeljenu na čvrstoj integriranosti svih tehničko-taktičkih elemenata i faza igre.

**Tablica 8. Rezultati univarijatne analize varijance i neparametrijskog Kruskal-Wallisova testa razlika u pogreškama između ekipa različite razine rezultatske uspješnosti u prvenstvu odigranom 1995./96.**

Varijabla	Pobjeda	Poraz	Neriješ.	H (K-W)	p	F	P	nd
HVAT	1,48	2,73	2,00	16,99	,00	8,37	,00	
DODA	2,06	3,06	1,25	10,62	,00	5,53	,01	
DO_KON	,71	,60	,25	3,67	,16	1,27	,28	
KORA	1,44	2,44	1,50	8,77	,01	5,39	,01	
DUPL	,29	,25	0,00	2,52	,28	1,19	,31	
DRŽA	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	--	--	
NOGA	,44	,46	,25	1,11	,57	,38	,69	
LINI	1,50	1,35	2,00	1,04	,59	1,10	,34	
PROB	1,35	1,96	2,13	7,34	,03	3,85	,02	
NEAKT	,17	,27	,25	1,66	,44	,30	,74	
BLOK_U	1,06	2,85	1,50	21,08	,00	9,91	,00	
PRES	1,42	2,83	1,75	14,01	,00	8,64	,00	*
SKOK_N	8,50	13,92	10,00	29,43	,00	21,13	,00	*
RAME_N	,77	1,17	1,13	3,86	,15	1,98	,14	
KUK_N	,69	,81	,75	,07	,97	,10	,90	
GLAV_N	,13	,29	,13	2,58	,27	1,32	,27	
PAD_N	1,00	1,21	1,00	,83	,66	,48	,62	
PROL_N	1,25	1,04	1,38	,91	,64	,41	,67	
KONT_N	1,88	,54	,38	28,32	,00	18,26	,00	
SMP_N	,52	,87	1,00	4,08	,13	2,39	,10	
SMM_N	,37	,56	,25	1,67	,43	1,06	,35	

H (K-W) = vrijednost za neparametrijski Kruskal-Wallisov test, p(H) = razina značajnosti K-W testa, F = vrijednost analize varijance (odnos varijabiliteta između i unutar grupa), p(F) = razina značajnosti F testa, nd = varijable koje su normalno distribuirane

Rezultati prikazani u tablici 8 otkrivaju da postoje statistički značajne razlike u tehničko-taktičkim pogreškama između pobjedničkih i poraženih ekipa u 8 pokazatelja igre. Najveća razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa nalazi se u pokazateljima neuspješnih udaraca na vrata iz skoka (SKOK\_N), uspješnog protivnikova bloka (BLOK\_U), presječna putanja lopti (PRES) i neuspješni udarci na vrata iz protunapada (KONT\_N). Iz tablice 4 se iščitava da su poražene ekipe po jednoj utakmici u prosjeku izvele 5,42 neuspješna udarca više na vrata iz skoka, da su izgubile 1,79 lopti više zbog uspješnog bloka protivnika te da im je protivnik „presjekao“ 1,41 loptu više tijekom utakmice.

Ovi rezultati u skladu su sa objavljenim rezultatima istraživanja koje je proveo Gruić (2006) analizirajući utakmice Svjetskog prvenstva u Portugalu 2003. godine za muškarce. Također, statistički značajne razlike gdje su poražene ekipe griješile više od pobjedničkih ekipa nalaze se u pokazateljima: loše hvatanje lopte (HVAT; 1,25), dodavanje lopte (DODA; 1), kršenje pravila o koracima (KORA; 1) i prekršaji u napadu (PROB; 0,61). Za razliku od poraženih ekipa, pobjedničke ekipe izvele su više neuspješnih protunapada (KONT\_N; 1,34).

U ovoj analizi dvije varijable su normalne distribucije: neuspješni udarci iz skoka (SKOK\_N) i presječna putanja lopte (PRES).

Dobiveni rezultati su očekivani, statistička analiza je potvrdila da su poražene ekipe griješile mnogo više u 7 od ukupno 8 pokazatelja. Kao što je pokazano, pobjedničke ekipe griješile su više od poraženih jedino u neuspješnim udarcima iz protunapada. Pretpostaviti nam je da je tomu razlog što su pobjedničke ekipe vjerojatno bile i više i češće u prigodi da izvedu protunapad.

Postoje i razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u pokazateljima koje nisu statistički značajne, ali pomažu da se bolje razumiju pogreške u ostalim pokazateljima. Tako se vidi da su poražene ekipe griješile više u svim udarcima na vrata iz oslonca o tlo (rame, kuk, glava), što potkrepljuje rezultate koje su dobili Rogulj (2003) i Ohnjec (2012) da poražene ekipe učestalije upućuju udarce na vrata sa tla. Kako u ovom istraživanju nisu praćeni pokušaji udaraca na vrata različitim

tehnikama, pretpostaviti je kako bi i u tim analizama tome bilo tako. Učestalost udaraca upućuje i na veću neuspješnost takvih udaraca kod poraženih ekipa.

Pobjedničke ekipe griješile su više u dodavanju lopte u protunapad, češće su povređivale vratarev prostor i bile su neuspješnije u udarcima na vrata nakon prolaza. Ovi rezultati mogu se objasniti već spomenutim povećanjem u broju prigoda za odlazak u protunapad koje su imale pobjedničke ekipe, odnosno s većim brojem prigoda za izvođenje protunapada povećava se i broj krivih dodavanja. Dobra suradnja vanjskih igračica sa krilnim igračicama i kružnim napadačicama, njihovo češće upošljavanje, vjerojatno je razlog za povećanje povreda vratareva prostora – prijestupa. Pobjedničke ekipe imale su zasigurno kvalitetnije vanjske igračiće koje su svojim varkama, snagom, osjećajem za prostor i vrijeme, mogle taktički odigrati na prolaz, pa otud i veći broj pogrešaka u tom pokazatelju. Uz navedeno treba spomenuti da su i pobjedničke i poražene ekipe griješile podjednako u igranju nogom i dvostrukom hvatanju lopte.

**Tablica 9. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i rezultatske uspješnosti u prvenstvu odigranom 2009./10.**

Kriterij	Pogreške organizacije f(%k-%r)	Pogreške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
<b>Pobjeda</b>	677 (40-39)	1055 (43-61)	1732 (42)		
<b>Poraz</b>	985 (59-42)	1388 (56-58)	2373 (57)	2,77	0,10
<b>Neriješeno</b>	19 (1-37)	33 (1-63)	52 (1)		
<b>T</b>	1681 (40)	2476 (60)	4157		

T = ukupni broj pogrešaka, Hi kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

Usporedba pogrešaka i kriterijskih varijabli (tablica 9) pokazuje da poražene ekipe, kao i u starom prvenstvu, imaju veći broj pogrešaka i u organizaciji (985) i u realizaciji (1388) igre. Zanimljivo je da se u novom prvenstvu uočava porast broja pogrešaka u organizaciji i realizaciji igre i kod pobjednika i kod poraženih ekipa. Uvidom u rezultate HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i rezultatske uspješnosti (tablica 9) vidi se da kao ni u starom prvenstvu ne egzistiraju statistički značajne razlike.

**Tablica 10. Rezultati univarijatne analize varijance i neparametrijskog Kruskal-Wallisova testa razlika u pogreškama između ekipa različite razine rezultatske uspješnosti u prvenstvu odigranom 2009./10.**

Varijabla	Pobjeda	Poraz	Neriješeno	H(K-W)	p	F	p	nd
HVAT	2,25	3,67	3,00	9,36	,01	6,07	,00	*
DODA	3,15	4,78	2,00	13,64	,00	7,84	,00	
DO_KON	,42	,38	0,00	,98	,61	,25	,78	
KORA	,96	1,80	2,00	8,30	,02	4,94	,01	
DUPL	,33	,42	0,00	1,47	,48	,63	,54	
DRŽA	,02	,04	0,00	,40	,82	,20	,82	
NOGA	,44	,69	0,00	4,20	,12	1,47	,23	
LINI	1,62	,84	0,00	11,26	,00	4,17	,02	
PROB	1,15	1,40	1,00	,93	,63	,75	,47	
NEAKT	,04	,09	0,00	,32	,85	,39	,68	
BLOK_U	1,51	6,05	2,50	56,83	,00	49,66	,00	
PRES	1,95	3,80	1,50	16,49	,00	11,44	,00	
SKOK_N	11,25	15,91	10,50	27,13	,00	17,37	,00	*
RAME_N	1,64	3,47	2,50	23,82	,00	9,01	,00	
KUK_N	,44	1,38	0,00	22,65	,00	11,66	,00	
GLAV_N	,15	,11	0,00	,28	,86	,13	,88	
PAD_N	1,05	1,11	1,00	,14	,93	,03	,97	
PROL_N	1,29	1,29	1,00	,54	,76	,04	,96	
KONT_N	2,09	,75	1,00	21,86	,00	12,71	,00	
SMP_N	1,13	1,04	0,50	,59	,75	,34	,72	
SMM_N	,15	,18	0,00	,33	,84	,23	,79	

H (K-W) = vrijednost za neparametrijski Kruskal-Wallisov test, p(H) = razina značajnosti K-W testa, F = vrijednost analize varijance (odnos varijabiliteta između i unutar grupa), p(F) = razina značajnosti F testa, nd = varijable koje su normalno distribuirane

Iz rezultata prikazanih u tablici 10 vidljivo je da postoje statistički značajne razlike u tehničko-taktičkim pogreškama između različitih razina rezultatske uspješnosti ekipa u 10 pokazatelja igre.

Najveća razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa nalazi se u sljedećim pokazateljima: neuspješni udarci na vrata iz skoka (SKOK\_N) te izgubljene lopte zbog uspješnog bloka protivničkih ekipa (BLOK\_U) i presijecanja putanje lopti (PRES). Tako su poražene ekipe po jednoj utakmici u prosjeku izvele 4,66 neuspješnih udaraca više na vrata iz skoka, izgubile 4,54 lopte više zbog uspješnog bloka protivnika te su im protivnice „presjekle“ 1,85 loptu više tijekom utakmice.

Značajne razlike u pogreškama nalazile su se i u sljedećim varijablama: neuspješni udarci u visini ramena (RAME\_N; 1,83), hvatanje (HVAT; 1,42), dodavanje lopte



(DODA; 1,63), pogreške zbog kršenja pravila o koracima (KORA; 0,84) i neuspješni udarci u visini kuka (KUK\_N; 0,94).

Navedeni pokazatelji opisuju neučinkovitost poraženih ekipa u napadu na način da su poražene ekipe načinile znatno više pogrešaka od pobjedničkih ekipa. Pobjedničke ekipe griješile su više od poraženih ekipa zbog neuspješnih udaraca na vrata iz protunapada (KONT\_N; 1,34) i povrede vratareva prostora (LINI; 0,78).

Rezultati drugog mjerenja pokazuju isti trend pogrešaka kao i u starom prvenstvu, pa se i objašnjavaju na isti način. Pobjedničke ekipe su se, zbog svoje tehničko-taktičke nadmoćnosti i u obrani i u napadu, češće nalazile u prigodi da izvedu protunapad, što zbog obrane vratara, uspješnog bloka, presijecanja, protivničkih prekršaja u napadu (probijanje) i ostalih tehničkih pogrešaka poraženih ekipa. Dobra organizacija igre u napadu pobjedničkih ekipa dovođila je linijske napadačice (obje krilne igračice i kružna igračica) u veći broj prigoda da upute udarce sa 6 metara, što je dovelo i do većeg broja povrede vratareva prostora.

Razlike postoje u nekim pokazateljima, ali nisu statistički značajne, dok su neke pogreške kod jednih i drugih ekipa gotovo podjednake (neuspješni udarci nakon prolaza i u padu, držanje lopte više od 3 sekunde, dvostruko hvatanje lopte).

Rezimirajući rezultate ovog parcijalnog cilja istraživanja, možemo prihvatiti pretpostavku (H2) o postojanju statistički značajnih razlika u manifestaciji pogrešaka igre između ekipa različite rezultatske uspješnosti. Međutim, u odnosu na vrste pogrešaka nije utvrđena statistički značajna razlika pa se u tom djelu hipoteza ne bi mogla u potpunosti prihvatiti.

#### **7.4. Analiza razlika tehničko-taktičkih pogrešaka između ekipa različite kvalitete**

U ovom poglavlju prikazani su rezultati analiza manifestacija tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu između ekipa različitih kvaliteta. Pripadnost ekipe kvalitetnoj skupini definirana je pozicijom na natjecateljskoj ljestvici nakon završenog prvenstva. Ekipa koje su na kraju prvenstva zauzele jedno od prva četiriju mjesta smatraju se kvalitetnima, a

ekipe koje su na kraju prvenstva zauzele jedno od posljednjih četiriju mjesta na ljestvici pripadaju manje kvalitetnim ekipama.

**Tablica 11. Rezultati HI-kvadrat testa između zastupljenosti pogrešaka i kvalitete ekipe za oba prvenstva**

Kriterij	Utak. s manjim br. grešaka f(%k-%r)	Utak. s većim br. grešaka f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
Kvalitetna ekipa	79 (71)	33 (29)	112 (50)		
Nekvalitetna ekipa	33 (29)	79 (71)	112 (50)	37,79	0,00
T	112 (50)	112 (50)	224		

T = ukupni broj utakmica, HI kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata; % = postoci se odnose na ukupan broj utakmica

U tablici 11 prezentirani su rezultati HI-kvadrat testa između zastupljenosti pogrešaka i kvalitete ekipe za oba prvenstva, koji potvrđuju postojanje statistički značajnih razlika.

Očekivano, tablica 11 pokazuje kako su kvalitetne ekipe imale 71% utakmica s manjim brojem pogrešaka, dok su nekvalitetne ekipe imale 71% utakmica s većim brojem pogrešaka.

**Tablica 12. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i kvalitete ekipe u prvenstvu odigranom 1995./96.**

Kriterij	Greške organizacije f(%k-%r)	Greške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
Kvalitetna ekipa	645 (43-41)	919 (46-59)	1564 (45)		
Nekvalitetna ekipa	840 (57-44)	1056 (54-56)	1896 (55)	3,28	0,07
T	1485 (43)	1975 (57)	3460		

T = ukupni broj pogrešaka, HI kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

Evidentno je (tablica 12) da nisu prisutne statistički značajne razlike između vrste pogrešaka i kvalitete ekipe. No, iako nije iskazana na razini statističke značajnosti, ipak se može uočiti da nekvalitetne ekipe proporcionalno nešto više griješe u organizaciji nego u završnici napada u odnosu na kvalitetne ekipe. Kvalitetne ekipe

su imale ukupno manje pogrešaka (1.564) od nekvalitetnih ekipa (1.896), također se vidi da su i kvalitetne i nekvalitetne ekipe griješile više u realizaciji igre.

Statistički značajne razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre između ekipa različitih kvaliteta u starom prvenstvu pronađene su u 8 pokazatelja igre (tablica 13). Najveća razlika uočena je kod neuspješnih udaraca na vrata iz skoka (SKOK\_N), nekvalitetne ekipe su izvele 4,43 više neuspješnih udaraca po utakmici. Također su nekvalitetne ekipe više griješile zbog tehnički lošeg hvatanja lopte (HVAT; 1,27). Značajne razlike nalaze se i u varijablama koje opisuju igru protivnika u obrani, a to su: oduzimanje lopte uspješnim blokom (BLOK\_U; 0,91), presijecanje putanje lopte – presječna lopta (PRES; 0,68) i postavljanjem u obrani tako da napadačica radi prekršaj u napadu – probijanje (PROB; 0,65). Od statistički značajnih pokazatelja također su nekvalitetne ekipe više griješile i prilikom izvođenja udaraca sa 7 metara u padu (SMP\_N; 0,49).

**Tablica 13. Rezultati univarijatne analize varijance i neparametrijskog Kruskal-Wallisova testa razlika u pogreškama između ekipa različite kvalitete u prvenstvu odigranom 1995./96.**

Varijabla	Nekvalitetna ekipa	Kvalitetna ekipa	H (K-W)	p	F	p	nd
HVAT	2,74	1,47	16,25	,00	19,11	,00	
DODA	2,65	2,28	1,26	,26	1,03	,31	
DO_KON	,62	,63	,00	,94	,01	,93	
KORA	2,20	1,63	3,48	,06	3,36	,07	
DUPL	,29	,21	,65	,42	,74	,39	
DRŽA	0,00	0,00	0,00	1,00	--	--	
NOGA	,40	,47	,95	,76	,37	,55	
LINI	1,56	1,37	,24	,62	,76	,39	
PROB	2,02	1,37	6,19	,01	8,01	,01	
NEAKT	,24	,21	,27	,60	,05	,83	
BLOK_U	2,38	1,47	5,25	,02	4,82	,03	
PRES	2,55	1,67	6,93	,01	6,60	,01	*
SKOK_N	13,38	8,95	20,95	,00	27,20	,00	*
RAME_N	1,00	,96	,18	,67	,03	,86	
KUK_N	,44	1,05	4,80	,03	6,56	,01	
GLAV_N	,24	,18	,14	,71	,41	,53	
PAD_N	1,22	,98	,34	,56	1,20	,28	
PROL_N	1,00	1,32	,71	,40	1,49	,23	
KONT_N	,64	1,65	18,14	,00	17,57	,00	
SMP_N	,96	,47	10,38	,00	8,78	,00	
SMM_N	,33	,56	1,83	,18	2,55	,11	

H (K-W) = vrijednost za neparametrijski Kruskal-Wallisov test, p(H) = razina značajnosti K-W testa, F = vrijednost analize varijance (odnos varijabiliteta između i unutar grupa), p(F) = razina značajnosti F testa, nd = varijable koje su normalno distribuirane

Kvalitetne ekipe su više griješile prilikom izvođenja udaraca na vrata iz protunapada (KONT\_N), u prosjeku 1,01 više neuspješnih protunapada po utakmici. Uz to, griješile su više i u izvedbi udaraca na vrata u visini kuka (KUK\_N; 0,61). U ostalim varijablama nisu utvrđene statistički značajne razlike, ali je interesantno spomenuti da su kvalitetne ekipe bile neuspješnije prilikom izvođenja udaraca na vrata nakon prolaza i sa 7 metara s mjesta. Ovakav se rezultat može objasniti povećanim brojem udaraca nakon prolaza na liniju 6 metara igračica kvalitetnih ekipa što je onda neznatno povećalo i broj neuspješnih udaraca. Igračice kvalitetnih ekipa nadmoćnije su i uspješnije u nadigravanju obrana manje kvalitetnih ekipa, stoga češće dolaze u prigodu prodrijeti na crtu od 6 metara, u situaciju tzv. „100% šanse za pogodak“.

**Tablica 14. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i kvalitete ekipe u prvenstvu odigranom 2009./10.**

Kriterij	Greške organizacije f(%k-%r)	Greške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
<b>Kvalitetna ekipa</b>	735 (44-41)	1073 (43-59)	1808 (43)		
<b>Nekvalitetna ekipa</b>	946 (56-40)	1403 (57-60)	2349 (57)	0,06	0,80
<b>T</b>	1681 (40)	2476 (60)	4157		

T = ukupni broj pogrešaka, Hi kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

Iz tablice 14 vide se odnosi pogrešaka u organizaciji igre i realizaciji napada između kvalitetnih i nekvalitetnih ekipa tijekom novog prvenstva. Kvalitetne ekipe načinile su ukupno manji broj pogrešaka (1.808) od nekvalitetnih ekipa (2.349). Iz tablice 14 očitava se da su i kvalitetne i nekvalitetne ekipe griješile više u realizaciji igre.

**Tablica 15. Rezultati univarijatne analize varijance i neparametrijskog Kruskal-Wallisova testa razlika u pogreškama između ekipa različite kvalitete u prvenstvu odigranom 2009./10.**

Varijabla	Nekvalitetna ekipa	Kvalitetna ekipa	H (K-W)	p	F	p	nd
HVAT	3,73	2,20	12,13	,00	14,95	,00	*
DODA	4,09	3,77	,28	,60	,50	,48	
DO_KON	,45	,34	,1	,74	,46	,50	
KORA	1,61	1,18	1,38	,24	2,40	,12	
DUPL	,54	,20	7,20	,01	8,70	,00	
DRŽA	,05	0,00	3,05	,08	3,11	,08	
NOGA	,70	,41	3,50	,06	2,81	,10	
LINI	,96	1,45	2,85	,09	2,63	,11	
PROB	1,34	1,20	,89	,76	,44	,51	
NEAKT	,04	,09	,22	,64	,71	,40	
BLOK_U	5,52	2,00	32,02	,00	44,74	,00	
PRES	3,39	2,30	8,01	,01	6,85	,01	
SKOK_N	15,32	11,73	15,74	,00	27,20	,00	*
RAME_N	3,79	1,32	32,38	,00	,03	,86	
KUK_N	1,25	,54	11,97	,00	6,56	,01	
GLAV_N	,21	,04	3,11	,08	,41	,53	
PAD_N	,93	1,23	2,90	,09	1,20	,28	
PROL_N	1,18	1,39	2,10	,15	1,49	,23	
KONT_N	1,02	1,80	6,18	,01	17,57	,00	
SMP_N	1,13	1,02	,71	,40	8,78	,00	
SMM_N	,23	,09	2,11	,14	2,55	,11	

H (K-W) = vrijednost za neparametrijski Kruskal-Wallisov test, p(H) = razina značajnosti K-W testa, F = vrijednost analize varijance (odnos varijabiliteta između i unutar grupa), p(F) = razina značajnosti F testa, nd = varijable koje su normalno distribuirane

Statistički značajne razlike u manifestaciji tehničko-taktički pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu između ekipa različite kvalitete u novom prvenstvu nalaze se također u 8 pokazatelja (tablica 15). Najveća razlika, kao i u analizi staroga prvenstva, nalazi se u pokazatelju koji ima normalnu distribuciju, a to su neuspješni udarci na vrata iz skoka (SKOK\_N), odnosno 3,59 neuspješnih skokova više po utakmici izvela je nekvalitetna ekipa. Kao i u starom prvenstvu, veća razlika se nalazi i u pokazatelju pogreške zbog uspješnog bloka protivničke ekipe (BLOK\_U; 3,52). Razlike su potvrđene još u varijablama neuspješnih udaraca na vrata iz oslonca na tlo u visini ramena (RAME\_N; 2,47), zbog tehnički lošeg hvatanja lopte (HVAT; 1,53), zbog „presječene“ lopte (PRES; 1,09), zbog neuspješnih udaraca u visini kuka (KUK\_N; 0,71) i zbog i dvostrukog hvatanja lopte – dupla (DUPL; 0,34).

Kvalitetne ekipe griješile su jedino više u pokazatelju neuspješnih udaraca na vrata iz protunapada (KONT\_N; 0,78). Ovi rezultati pokazuju da su u oba prvenstva kvalitetne ekipe griješile više u protunapadu.

U igri kvalitetnih i nekvalitetnih ekipa u novom prvenstvu postoje također razlike u pokazateljima koje nisu statistički značajne. Analiza tih varijabli pokazuje da su kvalitetne ekipe griješile nešto više zbog povrede vratarevog prostora – linija, da su imale više neuspješnih udaraca u padu i nakon prolaza i neznatno više neaktivnog napada, dok su u ostalim varijablama neznatno više griješile nekvalitetne ekipe.

Očekivalo se da će kvalitetne ekipe imati više pogrešaka prilikom dodavanja lopte u protunapad jer su bile češće u prigodi izvoditi taj brzi element igre. No, rezultati su pokazali da se to ne dešava.

## 7.5. Analiza razlika tehničko-taktičkih pogrešaka između protivnika različitih kvaliteta

**Tablica 16. Rezultati HI kvadrat testa između zastupljenosti pogrešaka i protivnika različitih kvaliteta za oba prvenstva**

Kriterij	Utak. s manjim br. grešaka f(%k-%r)	Utak. s većim br. grešaka f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
Kvalitetan protivnik	43 (38)	69 (72)	112 (50)		
Nekvalitetan protivnik	69 (72)	43 (38)	112 (50)	12,07	0,00
T	112 (50)	112 (50)	224		

T = ukupni broj utakmica, HI kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata; % = postoci se odnose na ukupan broj utakmica

Iz tablica 16 iščitavaju se relacije između frekvencija grešaka i kvalitete protivničkih ekipa u oba prvenstva zajedno.

U igri protiv kvalitetnih protivnika zabilježen je manji broj utakmica (43 od ukupno 112) s manjim brojem grešaka i veći broj utakmica (69) s većim brojem grešaka. Protiv nekvalitetnog protivnika evidentiran je veći broj utakmica (69) s manjim brojem grešaka i manji broj utakmica (43) s većim brojem grešaka.

**Tablica 17. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i protivnika različitih kvaliteta u prvenstvu odigranom 1995./96.**

Kriterij	Greške organizacije f(%k-%r)	Greške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
Kvalitetan protivnik	811 (55-43)	1064 (54-57)	1875 (54)		
Nekvalitetan protivnik	674 (45-43)	911 (46-57)	1585 (46)	0,46	0,50
T	1485 (43)	1975 (57)	3460		

T = ukupni broj pogrešaka, HI kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

Iz tablice 17, u kojoj su prikazani rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i protivnika različitih kvaliteta u starom prvenstvu 1995./96., vidljivo je da nisu utvrđene statistički značajne razlike. I na utakmicama protiv kvalitetnih i protiv nekvalitetnih

protivnika ekipe proporcionalno produciraju podjednak omjer grešaka u organizaciji i realizaciji napada.

Evidentno je također da je protiv kvalitetnih protivnika učinjeno više grešaka u organizaciji (811) i realizaciji napada (1.064). To je i razumljivo jer su kvalitetne ekipe superiornije u svim značajkama antropološkog statusa, a time i u tehničko-taktičkim znanjima.

**Tablica 18. Rezultati univarijatne analize varijance i neparametrijskog Kruskal-Wallisova testa razlika u pogreškama između protivnika različitih kvaliteta u prvenstvu odigranom 1995./96.**

Varijabla	Nekvalitetan protivnik	Kvalitetan protivnik	H (K-W)	p	F	p	nd
HVAT	1,87	2,32	1,90	,17	2,01	,16	
DODA	2,29	2,63	,55	,45	,86	,36	
DO_KON	,71	,54	1,74	,19	1,25	,27	
KORA	1,67	2,14	2,84	,09	2,25	,14	
DUPL	,35	,16	4,51	,03	4,16	,04	
DRŽA	0,00	0,00	0,00	1,00	--	--	
NOGA	,38	,49	1,05	,30	,81	,37	
LINI	1,69	1,25	2,77	,10	4,06	,05	
PROB	1,47	1,89	2,31	,13	3,24	,07	
NEAKT	,29	,16	0,57	,81	1,21	,27	
BLOK_U	1,78	2,05	3,30	,07	,41	,52	
PRES	1,53	2,65	10,03	,00	11,18	,00	*
SKOK_N	10,29	11,93	3,42	,06	3,06	,08	*
RAME_N	,73	1,23	6,76	,01	6,49	,01	
KUK_N	,51	,98	1,93	,16	3,78	,05	
GLAV_N	,11	,30	3,05	,08	4,04	,05	
PAD_N	1,04	1,16	,48	,49	,32	,57	
PROL_N	1,18	1,14	,01	,91	,03	,87	
KONT_N	1,62	,70	12,82	,00	13,98	,00	
SMP_N	,71	,72	,18	,67	,00	,95	
SMM_N	,38	,51	,71	,40	,74	,39	

H (K-W) = vrijednost za neparametrijski Kruskal-Wallisov test, p(H) = razina značajnosti K-W testa, F = vrijednost analize varijance (odnos varijabiliteta između i unutar grupa), p(F) = razina značajnosti F testa, nd = varijable koje su normalno distribuirane

Uvidom u tablicu 18 utvrđene su statistički značajne razlike u 4 varijable.

U igri protiv kvalitetnog protivnika najviše pogrešaka se učini u pokazatelju protivničkog presijecanja putanje lopte - presječena (PRES). Na taj način 1,12 napad bio je neučinkovit po jednoj utakmici. Također se protiv kvalitetnog protivnika griješi



više zbog neuspješnih udaraca izvedenih s osloncem o tlo u visini ramena (RAME\_N; 0,50). U igri protiv nekvalitetnog protivnika značajne razlike nalaze se u varijablama neuspješnih udaraca na vrata iz protunapada (KONT\_N) i pogreške zbog dvostrukog hvatanja lopte (DUPL). Analiza je pokazala prosječno 1 neuspješan protunapad te 0,19 pogrešaka zbog dvostrukog hvatanja lopte po utakmici.

Osim navedenih razlika, mogu se istaknuti pogreške učinjene protiv kvalitetnih protivnika u pokazateljima gdje ne postoje statističke razlike i to 1,64 kod neuspješnih udaraca na vrata iz skoka (SKOK\_N) te zbog tehnički lošeg hvatanja lopte (HVAT) 1,45 više po utakmici.

**Tablica 19. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i protivnika različitih kvaliteta u prvenstvu odigranom 2009./10.**

Kriterij	Greške organizacije f(%k-%r)	Greške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
Kvalitetan protivnik	941 (56-42)	1325 (54-58)	2266 (55)		
Nekvalitetan protivnik	740 (44-39)	1151 (46-61)	1891 (45)	0,06	0,80
T	1681 (40)	2476 (60)	4157		

T = ukupni broj pogrešaka, HI kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

Iz tablice 19, u kojoj su prikazani rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i protivnika različitih kvaliteta – novo prvenstvo, vidljivo je da nisu utvrđene statistički značajne razlike. Kao i u starom prvenstvu, i na utakmicama protiv kvalitetnih i nekvalitetnih protivnika ekipe proporcionalno produciraju podjednak omjer grešaka u organizaciji i realizaciji napada.

Evidentno je također da je protiv kvalitetnih protivnika učinjeno više grešaka u organizaciji (941) i realizaciji napada (1.325). To je i razumljivo jer su kvalitetne ekipe superiornije u svim značajkama antropološkog statusa, a time i u tehničko-taktičkim znanjima.

**Tablica 20. Rezultati univarijatne analize varijance i neparametrijskog Kruskal-Wallisova testa razlika u pogreškama između protivnika različitih kvaliteta u prvenstvu odigranom 2009./10.**

Varijabla	Nekvalitetan protivnik	Kvalitetan protivnik	H (K-W)	p	F	p	nd
HVAT	2,72	3,22	2,22	,14	1,41	,24	*
DODA	3,09	4,80	13,04	,00	16,02	,00	
DO_KON	,46	,33	,98	,32	,67	,41	
KORA	1,04	1,76	6,52	,01	7,24	,01	
DUPL	,39	,35	,10	,75	,11	,74	
DRŽA	,02	,04	,38	,54	,37	,54	
NOGA	,54	,56	,08	,78	,01	,91	
LINI	1,60	,80	8,00	,00	7,50	,01	
PROB	1,12	1,42	1,54	,21	1,93	,17	
NEAKT	0,00	,13	5,37	,02	4,12	,04	
BLOK_U	1,75	5,84	47,82	,00	70,08	,00	
PRES	2,02	3,71	14,60	,00	18,12	,00	
SKOK_N	12,11	15,00	9,63	,00	11,18	,00	*
RAME_N	2,09	3,04	7,32	,01	4,41	,04	
KUK_N	,44	1,36	18,55	,00	21,12	,00	
GLAV_N	,18	,07	,97	,32	1,16	,28	
PAD_N	,88	1,29	1,88	,17	3,43	,07	
PROL_N	1,25	1,33	,05	,82	,09	,76	
KONT_N	1,89	,91	12,76	,00	12,57	,00	
SMP_N	1,21	,93	1,80	,18	1,73	,19	
SMM_N	,16	,16	,39	,53	,00	,94	

H (K-W) = vrijednost za neparametrijski Kruskal-Wallisov test, p(H) = razina značajnosti K-W testa, F = vrijednost analize varijance (odnos varijabiliteta između i unutar grupa), p(F) = razina značajnosti F testa, nd = varijable koje su normalno distribuirane

U tablici 20 prikazani su rezultati analiza pogreška koje su se javljale tijekom rukometne igre u odnosu na nekvalitetnog ili kvalitetnog protivnika tijekom novog prvenstva. Kvaliteta protivnika definirana je pozicijom na natjecateljskoj tablici kao što je navedeno na početku ovog poglavlja

Iz iste tablice iščitavaju se statistički značajne razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu između protivnika različitih kvaliteta u novom prvenstvu u 10 pokazatelja.

U novom prvenstvu protiv kvalitetnih protivnika 8 pokazatelja i protiv nekvalitetnih protivnika 2 pokazatelja imaju statistički značajne razlike.

Zanimljivo je da se u usporedbi rezultata analiza starog (1995./96.) i novog (2009./10.) prvenstva uočavaju razlike u broju statistički značajnih indikatora u novom prvenstvu (10) u odnosu na staro prvenstvo (4).

Također je uočen isti broj pogrešaka (2) koje su statistički značajno brojnije protiv manje kvalitetnih protivnika u oba prvenstva.

Najveće statistički značajne razlike uočene su kod ekipa u igri protiv kvalitetnih protivnika i to u pokazateljima pogrešaka zbog uspješnog bloka protivnika (BLOK\_N; 4,09), neuspješnih udaraca na vrata iz skoka (SKOK\_N; 2,89), tehnički lošeg dodavanja lopte (DODA; 1,71) i pogrešaka zbog presijecanja putanje lopti (PRES; 1,69). Više pogrešaka učinjeno je i nakon izvedenih udaraca u visini ramena (RAME\_N; 0,95) i kuka (KUK\_N; 0,92) te kod neaktivnog napada (NEAKT).

Statistički značajna razlika u utakmicama s nekvalitetnim protivnikom iz tablice 20 iščitava se i u pokazateljima neuspješni udarci na vrata iz protunapada (KONT\_N; 0,98) i povreda vratareva prostora (LINI; 0,80).

Pokazatelji s razlikama koje nisu statistički značajne u igri protiv nekvalitetnih protivnika uočene su u varijablama: pogreške dodavanja lopte u protunapad, dvostruko vođenje lopte, neuspješnih udarci sa 7 metara u padu i udarci na vrata sa tla u visini glave.

Usporedba broja pogrešaka učinjenih u oba prvenstva (tablice 18 i 20) čini vidljivim trend rasta u nekim pokazateljima u igri protiv kvalitetnih i nekvalitetnih protivnika u novom prvenstvu (hvatanje, dodavanje, dupla, igranje nogom, blok, presječena lopt, neuspješni udarci iz skoka, udarci sa tla u visini ramena, udarci sa tla u visini kuka, udarci na vrata prolazom, udarci na vrata iz protunapada, izvođenje 7 metara u padu), no u nekim su se pokazateljima neučinkovitosti napada vrijednosti smanjile (dodavanje u protunapad, koraci, povrede vratareva prostora, probijanje).

Ekipa se u igri protiv nekvalitetnih protivnika češće nađe u prigodama da upućuje udarce na vrata različitim tehnikama, prolazom i u protunapadu, linijske igračice su također češće u prigodama pa češće gaze crtu.

Rezimirajući rezultate istraživanja, vidimo da su veće razlike u manifestaciji pogrešaka u odnosu na kvalitetu protivnika prisutne u novom u odnosu na staro prvenstvo, dok između vrste pogrešaka i kvalitete protivnika nisu utvrđene statistički značajne razlike. Sukladno iznijetom, hipotezu o prisutnosti statistički značajnih

razlika između manifestacija pogrešaka i kvalitete protivnika (H4) moguće je samo djelomično prihvatiti.

## 7.6. Analiza razlika tehničko-taktičkih pogrešaka između ekipa domaćina i gostujućih ekipa

U ovom poglavlju provedena je analiza pogrešaka između ekipa domaćina i gostujućih ekipa u starom i novom prvenstvu. Odnosno ova istraživanja temelje se na hipotezi da se mogu očekivati statistički značajne razlike u pogreškama ekipa koje igraju na domaćem terenu i gostujućih ekipa (Aguilar, García i Romero, 2012). Rezultati ovih analiza prikazani su u tablici 21.

**Tablica 21. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka domaćih i gostujućih ekipa oba prvenstva zajedno**

Kriterij	Utak. s manjim br. grešaka f(%k-%r)	Utak. s većim br. grešaka f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
Domaćin	61 (54)	51 (46)	112 (50)		
Gost	51 (46)	61 (54)	112 (50)	1,79	0,18
T	112 (50)	112 (50)	224 (50)		

T = ukupni broj utakmica, HI kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata; % = postoci se odnose na ukupan broj utakmica

U tablici 21 prezentirani su rezultati HI-kvadrat testa između zastupljenosti pogrešaka u igri ekipa na domaćem i stranom terenu za oba prvenstva zajedno, koji nisu statistički značajni. Iz tablice je vidljivo da su domaće ekipe imale veći broj utakmica 61 (ili 54%) s manjim brojem pogrešaka i manji broj utakmica 51 (ili 46%) s većim brojem pogrešaka, što je i logično. Gostujuće ekipe su imale obratne rezultate: manji broj utakmica 51 (ili 46%) s manjim brojem pogrešaka, i veći broj utakmica 61 (ili 54%) s većim brojem pogrešaka.

Iako ova razlika nije statistički značajna, ona je svakako prisutna i vjerojatno bi nekom drugom statističkom metodom bila i dokazana.

**Tablica 22. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka domaćih i gostujućih ekipa u prvenstvu odigranom 1995./96.**

Kriterij	Greške organizacije f(%k-%r)	Greške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
<b>Domaćin</b>	690 (46-42)	955 (48-58)	1645 (47)		
<b>Gost</b>	795 (54-44)	1020 (52-56)	1815 (53)	1,34	0,25
<b>T</b>	1485 (43)	1975 (57)	3460		

T = ukupni broj pogrešaka, Hi kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

U tablici 22 prikazani su rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i igre na domaćem i gostujućem terenu starog prvenstva. Iz nje se da iščitati kako su domaće ekipe imale veću količinu pogrešaka u realizaciji igre (955 ili 58%) u odnosu na pogreške u organizaciji igre (690 ili 42%). Također se iščitava da su ove ekipe imale manju količinu pogrešaka i u organizaciji i realizaciji igre od gostujućih ekipa. Ipak nisu utvrđene statistički značajne razlike između vrste pogrešaka i domaćinstva/ gostovanja jer i na domaćim i gostujućim utakmicama proporcionalno prevladavaju greške završnice nad grešaka organizacije napada.

Uvidom u tablicu 23 (na idućoj stranici) statistički značajna razlika uočava se jedino u varijabli neuspješni udarci na vrata iz protunapada (KONT\_N). Rezultati pokazuju kako su domaće ekipe imale 0,62 pogreške više na utakmici od gostujućih ekipa. Pretpostavlja se da su domaće ekipe češće dolazile u priliku za istrčavanje u protunapad, pa su zbog toga i načinile više pogrešaka.

**Tablica 23. Rezultati univarijatne analize varijance i neparametrijskog Kruskal-Wallisova testa razlika u pogreškama između domaćih i gostujućih ekipa u prvenstvu odigranom 1995./96.**

Varijabla	Domaći	Gosti	H (K-W)	p	F	p	nd
HVAT	1,95	2,25	,61	,44	,94	,34	
DODA	2,32	2,61	,70	,40	,60	,44	
DO_KON	,54	,71	1,46	,23	1,46	,23	
KORA	1,61	2,21	3,03	,08	3,85	,05	
DUPL	,18	,32	1,55	,21	2,38	,13	
DRŽA	0,00	0,00	0,00	1,00	--	--	
NOGA	,46	,41	,01	,93	,19	,66	
LINI	1,29	1,64	1,36	,24	2,58	,11	
PROB	1,61	1,77	,57	,45	,46	,50	
NEAKT	,20	,25	,32	,57	,19	,66	
BLOK_U	1,86	1,98	,02	,90	,09	,77	
PRES	2,18	2,02	,70	,40	,21	,65	*
SKOK_N	10,45	11,80	1,80	,18	2,08	,15	*
RAME_N	,88	1,09	,98	,32	1,13	,29	
KUK_N	,66	,84	,45	,50	,52	,47	
GLAV_N	,21	,20	,04	,84	,03	,85	
PAD_N	,98	1,21	2,26	,13	1,17	,28	
PROL_N	1,34	,98	2,21	,14	1,91	,17	
KONT_N	1,46	,84	2,53	,04	6,09	,02	
SMP_N	,70	,73	,22	,63	,04	,84	
SMM_N	,38	,52	,06	,80	,94	,34	

H (K-W) = vrijednost za neparametrijski Kruskal-Wallisov test, p(H) = razina značajnosti K-W testa, F = vrijednost analize varijance (odnos varijabiliteta između i unutar grupa), p(F) = razina značajnosti F testa, nd = varijable koje su normalno distribuirane

Uočavaju se i neke tendencije koje nisu statistički značajno razlikovale domaće i gostujuće ekipe, ali ih držimo vrijednim pokazateljima. Gostujuće ekipe su od ukupno 21 praćenog pokazatelja učinile više pogrešaka od domaćih ekipa u 15 pokazatelja. Gostujuće ekipe činile su u prosjeku više pogrešaka u organizaciji igre (9) od kojih je pet pokazatelja posljedica sudačkih odluka. Najveće razlike nalaze se u pokazateljima: neuspješni udarci na vrata iz skoka (SKOK\_N; 1,35), pogreške u koracima (KORA; 0,60), povreda vratareva prostora – prijestup (LINI, 0,35), pogreške zbog lošeg hvatanja (HVAT; 0,30) i dodavanja lopte (DODA; 0,29). U ostalim varijablama postojale su minimalne razlike.

Rezultati kazuju kako su domaće ekipe više griješile u starom prvenstvu od gostujućih ekipa u 4 pokazatelja. Najveća razlika nalazila se u statistički značajnoj varijabli, neuspješni udarci na vrata iz protunapada (KONT\_N), koja je već

spomenuta, te udarci na vrata nakon prolaza (PROL\_N; 0,36). Također se mogu spomenuti i pokazatelji gdje su domaće ekipe griješile neznatno više: zbog protivničkog presijecanja putanje lopti (PRES) i igra nogom (NOGA). Na prva tri pokazatelja ne utječe sudačka prosudba, već su za učinjene pogreške odgovorne same igrači. Možda bi se pogreške domaćih ekipa mogle objasniti činjenicom da se na domaćem terenu uvijek igra pod većim stresom. Domaći navijači teško opraštaju promašene najizglednije prigode. Zato se pretpostavlja da je prisutna psihološka komponenta, koja opterećuje domaćine i u igračicama stvara želju za postizanjem „brzih pogodaka“ u prvoj fazi napada, čak i nakon ne sasvim pripremljenih napadačkih akcija. Takva nastojanja (treneri ih zovu žurba ili „srljanje“) neminovno dovodi do većeg broja pogrešaka koje čine domaće igrači za razliku od gostujućih igračica koje igraju puno strpljivije.

**Tablica 24. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka ekipa domaćina i gostujućih ekipa u prvenstvu odigranom 2009./10.**

Kriterij	Greške organizacije f(%k-%r)	Greške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
Domaćin	794 (50-39)	1248 (55-61)	2042 (49)		
Gost	795 (50-44)	1020 (45-56)	1815 (51)	9,59	0,00
T	1589 (38)	2268 (62)	4157		

T = ukupni broj pogrešaka, HI kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

Iz tablice 24 koja prikazuje rezultate HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka ekipa domaćina i gostujućih ekipa u novom prvenstvu 2009./10., vidi se da su domaće ekipe imale 39% pogrešaka (794 pogreške) u organizaciji i 61% (1248 pogrešaka) u realizaciji igre. Gostujuće ekipe imale su 44% (795 pogrešaka) pogrešaka u organizaciji i 56% (1020 pogrešaka) pogrešaka u realizaciji napada.

Utvrđene su statistički značajne razlike između vrste pogrešaka i domaćinstva / gostovanja u novom prvenstvu. Naime, u novom prvenstvu, ekipe domaćini rade proporcionalno više pogrešaka u završnici u odnosu na organizaciju napada nego gostujuće ekipe. Drugim riječima, kod gostujućih su ekipa manje naglašene razlike

između broja grešaka realizacije i organizacije u korist ovih prvih, nego kod ekipa domaćina. Moguće je pretpostaviti da ekipe domaćini generiraju više brzih napada, a time i veći broj završnica, a analogno tome i veći broj grešaka završnice, dok gostujuće ekipe koje su u apriori inferiornom položaju igru više temelje na dugotrajnijoj organizaciji napada i na opreznijoj i manje učestaloj provedbi brzih napada.

**Tablica 25. Rezultati univarijatne analize varijance i neparametrijskog Kruskal-Wallisova testa razlika u pogreškama između domaćih i gostujućih ekipa u prvenstvu odigranom 2009./10.**

Varijabla	Domaći	Gosti	H (K-W)	p	F	p	nd
HVAT	2,82	3,11	,20	,89	,46	,50	*
DODA	4,00	3,86	,03	,86	,10	,76	
DO_KON	,34	,45	,00	,97	,46	,50	
KORA	1,00	1,79	6,00	,01	8,51	,00	
DUPL	,34	,39	,19	,66	,20	,65	
DRŽA	,02	,04	,34	,56	,34	,56	
NOGA	,54	,57	,04	,85	,04	,84	
LINI	1,13	1,29	,17	,68	,29	,59	
PROB	1,13	1,41	1,76	,18	1,80	,18	
NEAKT	,04	,09	,22	,64	,71	,40	
BLOK_U	3,57	3,95	,39	,53	,36	,55	
PRES	2,84	2,86	,03	,86	,00	,97	
SKOK_N	13,14	13,91	,70	,40	,72	,40	*
RAME_N	2,38	2,73	,72	,39	,60	,44	
KUK_N	,86	,93	,00	,97	,11	,75	
GLAV_N	,09	,16	,14	,71	,56	,46	
PAD_N	1,20	,96	,29	,59	1,06	,31	
PROL_N	1,61	,96	7,29	,00	6,20	,01	
KONT_N	1,75	1,07	4,38	,04	5,62	,02	
SMP_N	1,11	1,04	,09	,76	,11	,74	
SMM_N	,16	,16	,06	,82	0,00	1,00	

H (K-W) = vrijednost za neparametrijski Kruskal-Wallisov test, p(H) = razina značajnosti K-W testa, F = vrijednost analize varijance (odnos varijabiliteta između i unutar grupa), p(F) = razina značajnosti F testa, nd = varijable koje su normalno distribuirane

Provedena je analiza pogrešaka između ekipa domaćina i gostujućih ekipa u novom prvenstvu. Istraživanja se temelje na pretpostavki da se mogu očekivati statistički . značajne razlike, a rezultati su prikazani u tablici 25.



U novom prvenstvu (tablica 25) uočena su 3 pokazatelja sa statistički značajnim razlikama i to: pogreške zbog kršenja pravila o koracima (KORA), neuspješni udarci iz protunapada (KONT\_N) i nakon prolaza (PROL\_N). Distribucija pogrešaka podijelila se tako da su gostujuće ekipe imale 0,79 pogrešaka više na utakmici zbog kršenja pravila o koracima, a domaće ekipe su više griješile u neuspješnim udarcima iz protunapada (0,68) i nakon prolaza (0,65).

Uspoređujući pogreške domaćih i gostujućih ekipa u novom prvenstvu nalazimo gotovo presliku starog prvenstva, odnosno gostujuće ekipe su griješile u 16 pokazatelja, a domaće ekipe u 5 pokazatelja. Statistički značajna razlika očitava se u varijabli kršenja pravila u koracima (KORA; 0,79), potom u neuspješnih udaraca iz protunapada (KONT\_N; 0,68) i nakon prolaza (PROL\_N; 0,65). Razlika koja nije statistički značajna uočena je kod varijable neuspješni udarci iz skoka (SKOK N) gdje su gostujuće ekipe imale 0,77 pogrešaka više po utakmici u odnosu na domaće ekipe. U nešto manjem broju gostujuće ekipe griješile su i u izvođenju udaraca na vrata u visini ramena (RAME N), kod hvatanja lopte (HVAT), zbog gubitka lopte radi bloka protivnika (BLOK) te zbog prekršaja u napadu – probijanje (PROB).

Iz tablice 25 vidi se također da su gostujuće ekipe imale manje pogrešaka kod neuspješnih udaraca na vrata raznim tehnikama, vjerojatno stoga što je na gostujućem terenu teže doći u stopostotnu prigodu.

Domaće ekipe griješile su više od gostujućih ekipa u novom prvenstvu u 5 pokazatelja igre. Najveća razlika nalazila se u dva već spomenuta pokazatelja gdje je utvrđena statistički značajna razlika: neuspješni udarci na vrata iz protunapada (KONT\_N) i nakon prolaza (PROL). Manja se razlika iščitava u pokazateljima pogrešaka dodavanja lopte, te udarcima sa 7 metara izvedenih padom.

Domaće ekipe griješile su više kod stopostotnih prigoda, odnosno kod neuspješnih udaraca iz protunapada i nakon prolaza. Objašnjenje za ove rezultate treba tražiti u nekoliko činjenica: osjećaj igračica nije jednak kada pogriješe na domaćem ili gostujućem terenu, potreba za samodokazivanjem pred svojim navijačima, i izloženost kritici navijača. Zasigurno da navedeni uzroci dovode do pogrešaka koje se iščitavaju u tablici 25. Uz navedeno moglo bi se uzeti u razmatranje da tijekom stopostotnih prigoda dolazi često do opuštenijeg pristupa u realizaciji udaraca što u konačnici dovodi do pogreške.

Ako se usporede rezultati pogrešaka igre domaćih i gostujućih ekipa u starom i novom prvenstvu (tablice 23 i 25), postaje vidljivo da su u novom prvenstvu i domaći i gosti u prosjeku imali veći broj pogrešaka u istim pokazateljima: hvatanje i dodavanje lopte, držanje lopte duže od 3", igra nogom, uspješan blok, „presječena“ lopta, neuspješni udarci na vrata iz skoka, u visini ramena i kuka, nakon prolaza i protunapada, te udarci sa 7 metara izvedeni padom. U varijabli neuspješni udarci u padu (PAD\_N), kojom je praćena isključivo igra kružnih napadačica, rezultati su se različito ponašali i to tako da su u starom prvenstvu više griješili gosti, a u novom prvenstvu domaće ekipe. Također se uočava da je u većini pokazatelja (13) u novom prvenstvu načinjena i veći broj pogrešaka i kod domaćih i kod gostujućih ekipa ali je zadržan trend da gostujuće ekipe griješe u više varijabli. Većina tih pogrešaka: kršenja pravila o koracima, povreda vratarevog prostora – prijestup, prekršajima u napadu – probijanje, neaktivni napad, su kako je već rečeno posljedica sudačkih odluka, pa bi možda mogli te razlike pripisati kriterijima sudaca koji svjesno ili nesvjesno preferiraju domaće ekipe. Kako ne postoje tehničke mogućnosti da se sucima ospore njihove eventualne pogrešne procjene („slobodno sudačko uvjerenje“), domaći teren donosi izvjesnu prednost. Pogreške gostujućih ekipa mogu se objasniti i činjenicom da igračice igraju bez nazočnosti svojih navijača, samo u prisutnosti svojih suigračica i trenera pa je i pristup pogreškama drugačiji.

Sukladno rezultatima istraživanjima nisu utvrđene statistički značajne razlike između manifestacije tehničkih pogrešaka u napadu na domaćem i gostujućem terenu, što znači da hipotezu (H5) nije moguće potvrditi.

## **7.7. Analiza razlika tehničko-taktičkih pogrešaka među pojedinim igračkim mjestima**

Ova varijabla definira igru igračica na pojedinim igračkim mjestima u napadu: krilne napadačice, vanjske napadačice i kružne napadačice. Evidencija tehničko-taktičkih pogrešaka je prostorno determinirana, dakle analiziraju se pogreške načinjene na određenom mjestu na igralištu bez obzira koja igračica u tom trenutku igra na toj poziciji.

### **Karakteristike igračica na određenim igračkim mjestima**

Rogulj, Nazor i Srhoj (2006) navode kako je "uspješnost u složenim kineziološkim aktivnostima poput sportskih igara determinirana brojnim čimbenicima, a najviše antropološkim značajkama igrača. U sportskim igrama, pa tako i rukometu, profilirale su se igračke pozicije koje zahtijevaju primjerene antropološke tipove igrača, sukladno specifičnim funkcijama i potrebama određenog igračkog mjesta."

#### **7.7.1. Krilne igračice**

Pri odabiru potencijalnih krilnih igračica već u adolescentnoj dobi pokušavaju se izabrati niže igračice, što ne znači da na tom mjestu ne mogu igrati i visoke igračice. No traži se da budu brze, izražene eksplozivne snage pri odrazu, da im je sposobnost usvajanja različitih vrsta udaraca s krilnih mjesta visoka, jednako kao i stupanj koncentracije u realizaciji udaraca na vrata s krilnih položaja (iz maloga kuta) i iz protunapada) .

Uspješnost igre krilnih igračica u prvom redu ovisi o razini do koje je svladana i svestrana i specifična tehnika rukometa potrebna za igru krila te o taktičkom umijeću u nadigravanju braniča i svladavanju vratara. Kako krila igraju na relativno malom prostoru, to se od njih zahtijeva dosta agresivnosti i samoinicijative. Osobito je važan visok stupanj suradnje s ostalim igračicama – napadačicama, naročito vanjskim igračicama (najvažnija je prva vanjska igračica do nje).

Kvalitetno krilo treba poznavati više načina upućivanja lopte na vrata sa svojega mjesta, kao što su udarci iz tzv. „'mrtvoga kuta", udarci poput „'suhog lista“ ili udarci u luku – lob, udarci s rotacijom lopte – nisko ili visoko, nakon prolaza, padom i drugi. Kvalitetna igračica na krilu treba poznavati protivničke vratarice i njihove sklonosti i kvalitetu obrane udaraca s krila, kako bi u pravom trenutku mogla odabrati pravi način upućivanja udarca na vrata.

Tipične tehničke pogreške koje čine krilne igračice treba svesti na najmanju moguću mjeru individualnim trenažnim procesom. Njihove učestale pogreške događaju se pri primanju i predaji lopte, izvođenju udarca na vrata s ometanjem obrambene igračice ili bez njega, pri izvođenju koraka prije uskoka u vratarev prostor i prijestup.

Uspješnost igre krila potvrđuje se osobito na „tvrdim“ i važnim utakmicama u kojima se igra pogodak za pogodak, na utakmicama koje odlučuju o poretku na tablici ili o osvajanju odličja, u kvalifikacijskim utakmicama, opstanku u ligi i dr. Igrači na crti, a ovamo se ubrajaju i krila uz kružne napadače, realizatori su u igri i nemaju pravo na veći broj promašaja u realizaciji.

Broj udaraca na vrata upućenih s mjesta krila i njihova uspješnost ovisi o načinu igre protivnica u obrani, ali i o načinu igre vlastite ekipe u napadu. Primjenjuju li protivnice duboku zonsku obranu, krila imaju više prostora za igru, kako sa svojega mjesta, tako i ako utrče na crtu kao druga kružna igračica. Suprotno, igraju li se plitke zonske obrane, krila imaju manje prostora za realizaciju i moraju biti vrhunski specijalisti za realizaciju, jer je kut za uskok najčešće vrlo malen.

Osobito je važan za uspješnost u igri krila broj pogodaka iz tranzicijskih napada, (protunapada). Krilni su igrači, načelno, prvi igrači u protunapadu; a da bi to i mogli, moraju imati sposobnost anticipacije, izvrsnog pregleda igre, brzinu reakcije i procjenu kada treba startati kako bi maksimalno brzo istrčala s loptom ili bez nje. Kako su uloge krilnih napadačica energetske najmanje zahtjevne (Mischalsik i sur., 2011), jer podrazumijeva znatno manje sukoba s protivničkom obranom u odnosu na vanjske igračice, u obrani uglavnom igraju kao krajnji braniči te tako iskorištavaju maksimalno energetske potencijale u različitim oblicima protu i polu protunapada.

Važan čimbenik za dobar protunapad je vratarica, koja može baciti loptu u protunapad, ili igračica u polju koja je taktički zadužena za razigravanje protunapada.

U tranzicijskoj igri u suprotnom smjeru su krilne igračice najčešće odgovorne za brzo vraćanje u obranu i sprečavanju protivnika u izvedbi njihova protunapada (hvatanje kontraša). Taj tehničko-taktički element je najbolji način situacijske provjere je li neki igrač u sportskoj formi. Za ekipu koja se tijekom cijele utakmice pravovremeno vraća u obranu i uspješno sprečava napadače kaže se da je spremna i dobro pripremljena ekipa.

### **7.7.2. Vanjske igračice**

Suvremena koncepcija rukometne igre zasnovana je u prvom redu na igri vanjskih igračica. Perfekcija suradnje vanjskih igračica je temelj modela suvremene rukometne igre. Zbog te činjenice postavljaju se visoki zahtjevi pri odabiru vanjskih igračica. Ti se zahtjevi u prvom redu odnose na izrazite specifične motoričke sposobnosti, odgovarajuće antropometrijske karakteristike, na raznovrsna tehničko-taktička umijeća, a osobito na smisao za suradnju između samih vanjskih igračica, odnosno suradnju između vanjskih s igračicama na crti. Izrazite „individualke“, ma koliko bile kvalitetne, ako svoju sposobnost ne mogu podrediti zakonitostima skupne igre, u konačnici će više štetiti nego koristiti.

Uspješnost igre vanjskih igračica u prvom redu je zasnovana na svestranoj tehnici, koju moraju stalno usavršavati i dograđivati. To se osobito odnosi na specifična napadačka kretanja, pri kojima se lopta prima u pokretu. Za prijam i predaju lopte iznimno je važna sinkronizacija pokreta ruku i nogu na najkorisniji način.

Od tri vanjske igračice posebno značajnu ulogu ima srednja vanjska igračica. Na tom mjestu bi trebala igrati igračica s izrazitim smislom za skupnu igru, a u novije vrijeme mora biti i dobra realizatorica. Osnovna koncepcija suvremene igre temelji se na vrsnoj srednjoj vanjskoj igračici, graditeljici, organizatorici igre. Srednja vanjska igračica mora prije svega razigravati desnu i lijevu vanjsku igračicu, savršeno surađivati s kružnom, odnosno, s krilnim igračicama, a i sama mora biti vrsna pucačica raznovrsnim tehnikama. Bez visoke specijalizacije vanjskih igračica i savršene suradnje među njima nema modernog rukometa.

Lijeva i desna vanjska igračica, osim što moraju imati navedene značajke, moraju biti prije svega izrazito učinkovite pucačice s vanjskih mjesta, najčešće iz skok-šuta, ali i sa tla. Teško je zamisliti moderni koncept igre vanjskih igračica bez izrazite ljevakinje

na desnom vanjskom mjestu. Kako je mali broj ljevakinja, potrebno ih je već u ranoj dobi pravilno učiti i usmjeravati.

### **7.7.3. Kružne igračice**

Kružne igračice obavljaju doslovce teške zadatke, stoga na tome mjestu treba igrati sasvim određeni tip igračica. U načelu to su snažne igračice, snažnih nogu, ramenog pojasa i ruku. Osim što mora biti snažna, treba biti brza i okretna kako bi se mogla nositi s igračicama u obrani. Igračice na ovim igračkim mjestima, gdje su stalno na udaru protivničkih obrambenih igračica, trebaju posjedovati visoki prag boli, određeni nivo bezobzirnosti i drskosti. Drugi tip kružnih igračica može biti jako visoka igračica, a tada je i njezina igra i zadaci u igri drugačiji.

Kružna igračica u prvom redu je realizatorica akcija koje pripremaju vanjske igračice, pa su u svojoj igri ovisne o njihovoj igri. Osim toga, one pomažu vanjskim igračicama u razbijanju protivničke obrane pomoću postavljanja različitih blokada i igranja kao „pivot-post”. Kružna igračica u dubokoj obrani najčešće igra srednju igračicu koja bi trebala prva trčati u protunapad. Zbog navedenih zadataka koje kružna igračica ima u igri, nužno je da razvije visoke specijalističke sposobnosti, posebno eksplozivnu snagu odraza i okretnosti na crti.

Pored svestrane tehnike, kružne igračice trebaju svladati specijalnu tehniku kretanja na crti, kao što su blokada/deblokada, sigurno hvatanje lopte u trenutku ometanja, primanje lopte na sve načine jednom i/ili dvjema rukama, zrakom i od poda. Posebno, treba svladati specijalne tehnike prizemljenja kako bi izbjegla ozljede i kako bi se što prije pridigla i nastavila s igrom. U taktičkom smislu važan im je zadatak suradnja s vanjskim igračicama, posebno sa srednjom vanjskom igračicom kada postavljanjem bloka presijeca obrambene formacije kako bi se dobio višak igračica na jednoj strani napada. Kod toga je vrlo važan pravi prostorno-vremenski odnos (tajming) između kružne i vanjske igračice. Kružna igračica je ona koja najčešće oslobađa vanjsku igračicu pod „presingom”.

**Tablica 26. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i igračkih mjesta u prvenstvu odigranom 1995./96.**

Kriterij	Greške organizacije f(%k-%r)	Greške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
<b>Vanjske</b>	1061 (73-45)	1309 (71-55)	2370 (72)		
<b>Krila</b>	265 (18-39)	410 (22-61)	675 (20)	27,31	0,00
<b>Kružne</b>	135 (9-52)	127 (7-48)	262 (8)		
<b>T</b>	1461 (44)	1846 (66)	3307		

T = ukupni broj pogrešaka, HI kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

Iz tablice 26 da se iščitati kako su vanjske igračice u starom prvenstvu imale znatno veću količinu pogrešaka u organizaciji i realizaciji igre u odnosu na krila i kružne igračice (1061 pogreška ili 45%) i realizaciji igre (1.309 pogrešaka ili 55%). Krila su imala manje pogrešaka od vanjskih, a više od kružnih napadačica u organizaciji igre (265 grešaka ili 39% i realizaciji (410 pogrešaka ili 61%). Dok su vanjske i krilne napadačice imale veći broj pogrešaka u realizaciji u odnosu na organizaciju igre, kružne napadačice imale su obrnuto, nešto više pogrešaka u organizaciji (135 ili 52%) i 127 pogrešaka odnosno 48% u realizaciji.

Iz rezultata HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i igračkih mjesta za staro prvenstvo (sezona 1995./96.),evidentno je da da postoji statistički značajna vjerojatnost međuovisnosti vrste pogrešaka i pripadnosti pojedinom igračkom mjestu. Vidljivo je da vanjske igračice generiraju znatno više pogrešaka nego linijske. Također, zamjetno je da u strukturi pogrešaka kod vanjskih i kružnih napadačica prevladavaju greške organizacije, a kod krilnih greške realizacije (završnice napada).

Kako postoji nesrazmjer broja igrača koji zauzimaju određene pozicije u napadu, odnosno postoje tri igračice na vanjskim, dvije na krilnim i jedna na poziciji kružnog napadača, u tablici 27 prikazani su rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i igračkih pozicija proporcionalno broju igračica koji zauzimaju te pozicije. Unatoč standardizaciji, odnosi su ostali slični.

**Tablica 27. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka proporcionalno broju igračkih mjesta u prvenstu odigranom 1995./96.**

Kriterij	Greške organizacije f(%k-%r)	Greške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
<b>Vanjske</b>	354 (57-45)	436 (57-55)	790 (57)		
<b>Krila</b>	133 (21-39)	205 (27-61)	338 (24)	8,86	0,00
<b>Kružne</b>	135 (22-52)	127 (16-48)	262 (19)		
<b>T</b>	622 (45)	768 (55)	1390		

T = ukupni broj pogrešaka, HI kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

Iz tablice 27 vidljivo je da su u starom prvenstvu vanjske napadačice imale manji broj pogrešaka (354) u organizaciji s obzirom na realizaciju igre (436). Krilne igračice su također više griješile i u realizaciji igre (205 neuspješnih udaraca). Kružne igračice su imale obrnute rezultate, veći broj pogrešaka u organizaciji (135), a manji broj pogrešaka u realizaciji igre. Rezultati za sva igračka mjesta su očekivani, a oni kod kružnih napadačica (suprotni rezultati) možda se mogu objasniti da je u igri jedna napadačica koja je u svojoj igri stiješnjena između dvije obrambene igračice pa joj je kretanje sa loptom ograničeno, a glavna bi odlika kružnih napadačica trebala biti kod usvajanja tehničkih elemenata sigurna hvatanja i dodavanja lopte. Rezultati HI-kvadrat testa ukazuju na statistički značajnu razliku između vrsta pogrešaka i igračkih mjesta proporcionalno njihovoj zastupljenosti u igri.

U analizama razlika po pojedinim igračkim mjestima izostavljene su dvije varijable: neuspješni udarci izvedeni sa 7 metara u padu (SMP\_N) i neuspješni udarci izvedeni sa 7 metara s mjesta (SMM\_N), a to znači da je umjesto 21 pokazatelja, promatrano 19 pokazatelja pogrešaka u igri.

Razlog tomu je, što su najstrože kazne izvodile igračice koje igraju na različitim igračkim mjestima a pravila nalažu da se izvode uvijek sa istog mjesta 7 metara. Zbog toga se pogreške u ove dvije varijable nisu mogle pratiti, kao u drugim analizama.



**Tablica 28. Rezultati univarijatne analize varijance i neparametrijskog Kruskal-Wallisova testa razlika u pogreškama između pojedinih igračkih mjesta u prvenstvu odigranom 1995./96.**

Varijabla	Vanjska	Krilo	Kružna	H (K-W)	p	F	p	nd
HVAT	1,43	,49	,19	95,98	,00	59,47	,00	
DODA	2,04	,38	,04	144,50	,00	113,41	,00	
DO_KON	,54	,09	,00	71,80	,00	43,29	,00	
KORA	1,52	,36	,04	133,81	,00	78,30	,00	
DUPL	,19	,06	,00	23,14	,00	12,31	,00	
DRŽA	,00	,00	,00	0,00	1,00	--	--	
NOGA	,34	,09	,01	44,98	,00	24,49	,00	
LINI	,21	,51	,75	31,55	,00	16,22	,00	
PROB	1,37	,16	,16	133,92	,00	93,01	,00	
NEAKT	,00	,00	,00	0,00	1,00	--	--	
BLOK_U	1,87	,04	,02	174,47	,00	75,27	,00	
PRES	1,86	,22	,02	166,79	,00	105,50	,00	*
SKOK_N	7,83	3,32	,00	256,23	,00	188,74	,00	*
RAME_N	,96	,00	,01	164,13	,00	93,24	,00	
KUK_N	,75	,00	,00	90,12	,00	37,00	,00	
GLAV_N	,21	,00	,00	40,28	,00	18,54	,00	
PAD_N	,00	,00	1,10	170,58	,00	104,18	,00	
PROL_N	1,12	,03	,01	138,68	,00	75,21	,00	
KONT_N	,82	,31	,02	67,85	,00	36,59	,00	

H (K-W) = vrijednost za neparametrijski Kruskal-Wallisov test, p(H) = razina značajnosti K-W testa, F = vrijednost analize varijance (odnos varijabiliteta između i unutar grupa), p(F) = razina značajnosti F testa, nd = varijable koje su normalno distribuirane

Iz tablice 28 da se iščitati kako su se u starom prvenstvu od 19 promatranih pokazatelja igre statistički značajne razlike našle u 17 varijabli. Jedino u varijablama držanje lopte više od 3“ (DRŽ) i neaktivni napad (NEAKT) ne nalaze se statistički značajne razlike.

Kako se i očekivalo, vanjske napadačice griješile su više od krila i kružnih napadačica kod 15 pokazatelja igre. Jedino nisu griješile više u pokazateljima, povrede vratarevog prostora (LINI) i kod neuspješnih udaraca na vrata u padu (PAD N). Ovi rezultati mogu se objasniti time što njihova igra nije vezana uz crtu, osim kad se nađu u prigodi da upute udarac nakon prolaza.

Igra kružnih igračica u ovom istraživanju praćena je u pokazatelju neuspješnih udaraca na vrata (PAD N) bez obzira da li su prilikom udarca bile u padu ili u skoku.

Stoga je i rezultat neuspješnih udaraca (1,10 po utakmici) u ovom pokazatelju najveći kod kružnih napadačica. Također su kružne napadačice u odnosu na vanjske i krila imale veći broj pogrešaka i kod povrede vratarevog prostora (LINI, 0.75 pogrešaka), što je razumljivo jer im je igra vezana uz crtu. Kako su ovo jedini pokazatelji pogrešaka sa statistički značajnom razlikom gdje su kružne napadačice griješile više, u daljnjoj analizi mogle su se uspoređivati razlike pogrešaka između vanjskih i krilnih napadačica.

Broj pogrešaka vanjskih igračica u 15 pokazatelja (tablica 28) igre je razumljiva. Od vanjskih se igračica u napadu očekuje najveći doprinos u igri jer se očekuje da daju pogotke i pravovremeno upošljavanje suigračica za postizanje pogodaka. Sukladno tome moraju biti spremne za tehničko-taktičko nadmudrivanje protivnika jer o njihovoj spremnosti ovisi uspjeh čitave ekipe. U usporedbi s pogreškama koje načine krilne i kružne napadačice, vanjske igračice griješe više u većini praćenih pokazatelja igre (tablica 28). Većina tih pogrešaka može se pripisati osobitosti njihove uloge u igri, ali i činjenici da u ekipi istovremeno igraju tri vanjske napadačice. Zbog toga imaju najdužu vremensku kontrolu, odnosno kontakt s loptom. Osim toga, djeluju na optimalnim pozicijama (središnji dio rukometnog terena), što im otvara najbolju preglednost te imaju najveći kut udarca na vrata u odnosu na druga igračka mjesta i protivnička vrata (Rogulj, 2003.). Igra krila i kružnih napadačica uglavnom ovisi o tome koliko kvalitetno vanjske igračice dodaju loptu.

Najveće razlike u igri triju igračkih mjesta u starom prvenstvu, nalazila se u varijabli neuspješnih udaraca na vrata izvedenih skokom (SKOK\_N). Najviše su griješile vanjske igračice ( $H=256,3$ ,  $p=0,00$ ) i to 7,83 promašaja na utakmici, odnosno 4,51 pogrešaka više od krilnih igračica.

Pokazatelj razlike u pogreškama gdje su vanjske igračice griješile više nalazi se i kod oduzimanje napada zbog uspješnog bloka protivnika (BLOK U,  $H=174,47$ ,  $p=0,00$ ) 1,83 pogreške više, tehnički lošeg dodavanja lopte (DODA,  $H=144,50$ ,  $p=0,00$ ) 1,66 pogreške više, presijecanja putanje lopti (PRES,  $H=166,79$ ,  $p=0,00$ ) 1,64 pogrešaka više, te zbog kršenja pravila o koracima (KORA,  $H=133,81$ ,  $p=0,00$ ), gdje su vanjske igračice na utakmici imale 1,16 pogrešaka više. Nešto manje griješile su zbog prekršaja u napadu (PROB 1,21), neuspješnih udaraca na vrata nakon prolaza (PROL\_N 1,09.) i tehnički lošeg hvatanja lopte (HVAT 0,94).

Iz rezultata je vidljivo (tablica 28) kako su vanjske igračice više griješile i u izvedbi tehnika bacanja lopte na vrata s osloncem na tlo (u visini ramena, kuka, glave) s obzirom na ostala igračka mjesta. Krila i kružne napadačice ne nalaze se često u prigodama da tako upućuju loptu na vrata, pa je zbog toga i logično da vanjske igračice imaju veću količinu grešaka u tim varijablama. Zadatak vanjskih igračica je da raznovrsnim tehnikama upućivanja lopte na vrata iznenade protivnika, te je razumljivo da su imale veći broj pogrešaka i u ovim pokazateljima (tablica 28). Krila i kružne napadačice ovim tehnikama upućuju loptu na vrata, jedino kad prijeti opasnost neaktivnog napada a lopta se nalazi u njihovom posjedu. Povećanje pogrešaka u igri vanjskih igračica leži u prije navedenim činjenicama, da u ekipi istovremeno igraju tri igračice, da su najčešće zadužene da završavaju napad te da svojom igrom stvaraju prigode za krila i kružne igračice.

Krila su druga skupina napadačica prema broju pogrešaka u odnosu na vanjske i kružne napadačice. U igri svake ekipe sudjeluju po dva krila pa je razumljivo da su imale manju količinu pogrešaka od vanjskih i veću količinu pogrešaka od kružnih napadačica, gdje u igri sudjeluje uglavnom samo jedna napadačica. Krila su jedino u pokazatelju povrede vratarevog prostora (LINI) imale veći broj pogrešaka (0,30) od vanjskih igračica, a zanimljivo je da su imale nešto manje pogrešaka od kružnih napadačica (0,24) iako je njihova igra vezana za crtu, a ima ih u odnosu na kružnu jedna više.

Svaka ekipa igra s jednom kružnom napadačicom, osim ako u pojedinim segmentima igre taktika zahtjeva igru dvije kružnih igračica, ili igru bez nje. Kružna igračica uglavnom igra na crti 6 metara između najmanje dvije igračice obrane. Tako „stiješnjena“ u prostoru obrane, nema mogućnosti da čini veći broj tehničkih pogrešaka (prilikom raznih dodavanja lopte, u koracima, igranju nogom, dvostrukom hvatanju lopte), a obrambene igračice rijetko se nađu u prigodi da im blokiraju ili „presijeku“ loptu. Zbog svoje specifične uloge u igri i prostora na kojem igra, kružne igračice također nisu u prigodama da upute udarce na vrata različitim načinima. Kako je već prije rečeno, njihovi udarci na vrata praćeni su kroz varijablu neuspješnih udaraca na vrata učinjeni padom (PAD\_N). Kako je njihova igra vezana za prostor u blizini crte 6 metara, tako je i logično da su imale veći broj povreda (0,75) vratarevog prostora (LINI) i veći broj neuspješnih udaraca na vrata padom (PAD\_N; 1,10).

**Tablica 29. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka i igračkih mjesta u prvenstvu odigranom 2009./10.**

Kriterij	Greške organizacije f(%k-%r)	Greške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
<b>Vanjske</b>	1326 (79-44)	1656 (70-56)	2982 (74)		
<b>Krila</b>	222 (13-28)	572 (24-72)	794 (20)	83,84	0,00
<b>Kružne</b>	135 (8-53)	121 (6-47)	256 (6)		
<b>T</b>	1683 (42)	2349 (58)	4032		

T = ukupni broj pogrešaka, Hi kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

Rezultati ispitivanja relacija između vrste pogrešaka i igračkih mjesta u novom prvenstvu prikazani su u tablici 29. Pogreške organizacije i realizacije igre, u igri vanjskih i krilnih igračica u novom prvenstvu ponašale su se kao i u starom prvenstvu, a to znači da su imale veći broj pogrešaka u realizaciji igre u odnosu na organizaciju. Broj pogrešaka u organizacije i realizacije u igri vanjskih igračica je bila veća u novom prvenstvu. Krila su u novom prvenstvu imala manje pogrešaka u organizaciji a veći broj u realizaciji s obzirom na staro prvenstvo 1995./96. Kružne igračice zadržale su trend da i u novom prvenstvu imaju veći broj pogrešaka u organizaciji (135) nego u realizaciji igre (121).

Rezultati HI-kvadrat testa, kao i u starom prvenstvu, potvrđuju statističku značajnost razlika između vrste pogrešaka i igračkih mjesta.

**Tablica 30. Rezultati HI-kvadrat testa između vrste pogrešaka proporcionalno broju igračkih mjesta u prvenstvu odigranom 2009./10.**

Kriterij	Greške organizacije f(%k-%r)	Greške realizacije f(%k-%r)	T f(%k)	HI-kvadrat	p
<b>Vanjske</b>	442 (64-44)	552 (58-56)	994 (60)		
<b>Krila</b>	111 (16-28)	286 (30-72)	397 (24)	46,76	0,00
<b>Kružne</b>	135 (20-53)	121 (12-47)	256 (16)		

T = ukupni broj pogrešaka; Hi kvadrat = vrijednost HI kvadrat testa, p = razina značajnosti HI kvadrata

Iščitavanjem tablice 30 postaje vidljivo kako se rezultati dobiveni za pojedina igračka mjesta u novom prvenstvu ponašaju kao i oni u starom prvenstvu, samo što su vanjske i krilne napadačice načinile veću količinu pogrešaka u novom prvenstvu.

Kružne napadačice su imale veći broj pogrešaka na utakmicama s manjim brojem pogrešaka, a količina je ostala ista i u novom prvenstvu. Zanimljivo je da su kružne igračice (u igri jedna) imale veću količinu pogrešaka od krilnih napadačica (u igri dvije) u organizaciji igre, iako u svojoj igri nemaju prostora za tu vrstu pogrešaka.

Kao što je očekivano, i nakon što su pogreške standardizirane sukladno broju igračkih mjesta, HI-kvadrat testom nisu utvrđene statistički značajne razlike između vrste pogrešaka i igračkih mjesta ni na uzorku varijabli novog prvenstva. Frekvencije pogrešaka igračica na položaju vanjskih napadača podijeljene su s brojem igračica (3), a frekvencije pogrešaka igračica načinjene na položajima krilnih napadača sa 2. Razlike između tako definiranih frekvencija pokazale su se statistički značajnim i nakon standardizacije frekvencija u odnosu na broj stvarnih igračkih mjesta.

Rezultati su u skladu s u pretpostavkom o postojanju statistički značajnih razlika u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu između pojedinih igračkih mjesta (H6).

**Tablica 31. Rezultati univarijatne analize varijance i neparametrijskog Kruskal-Wallisova testa razlika u pogreškama između pojedinih igračkih mjesta u prvenstvu odigranom 2009./10.**

Varijabla	Vanjska	Krilo	Kružna	H (K-W)	p	F	p	nd
HVAT	1,92	,61	,44	78,98	,00	61,27	,00	*
DODA	3,52	,39	,02	244,35	,00	238,01	,00	
DO_KON	,35	,04	,00	45,62	,00	19,76	,00	
KORA	1,34	,06	,00	158,45	,00	90,41	,00	
DUPL	,33	,04	,00	47,82	,00	26,29	,00	
DRŽA	,02	,00	,00	4,00	,13	2,02	,13	
NOGA	,46	,05	,03	50,07	,00	25,36	,00	
LINI	,08	,57	,56	39,50	,00	13,31	,00	
PROB	1,05	,07	,15	123,06	,00	86,97	,00	
NEAKT	0,00	,00	,00	0,00	1,00	--	--	
BLOK_U	3,63	,04	,00	230,91	,00	138,97	,00	
PRES	2,77	,15	,01	232,43	,00	154,78	,00	
SKOK_N	8,85	4,77	,00	261,39	,00	303,96	,00	*
RAME_N	2,54	,03	,00	237,35	,00	119,49	,00	
KUK_N	,87	,03	,00	122,30	,00	59,54	,00	
GLAV_N	,13	,00	,00	18,44	,00	6,88	,00	
PAD_N	,04	,00	1,04	167,86	,00	78,73	,00	
PROL_N	1,25	,03	,01	274,36	,00	84,68	,00	
KONT_N	1,12	,26	,03	93,24	,00	52,04	,00	

H (K-W) = vrijednost za neparametrijski Kruskal-Wallisov test, p(H) = razina značajnosti K-W testa, F = vrijednost analize varijance (odnos varijabiliteta između i unutar grupa), p(F) = razina značajnosti F testa, nd = varijable koje su normalno distribuirane

Rezultati analize značajnih razlika pogrešaka pojedinih igračkih mjesta u novom prvenstvu (tablica 31) su gotovo preslika starog prvenstva. Statistički značajne razlike također su potvrđene u 17 pokazatelja igre.

Veće pogreške vanjskih igračica u odnosu na krila i kružne napadačice nalaze se u 15 istovjetnih pokazatelja kao i u starom prvenstvu.

Najveća razlika 4,08, uočena je u varijabli neuspješnih udaraca na vrata iz skoka (SKOK\_N; H=261,39, p=0,00), zbog uspješnog bloka protivnika (BLOK\_U; H=230,91, p=0,00) ili 3,59 pogrešaka više. Vanjske igračice više su griješile kod tehnički lošeg dodavanja lopte (DODA; H=244,35, p=0,00) sa 3,13 pogrešaka više, zbog presijecanja putanje lopti (PRES; H=232,43, p=0,00) imaju 2,62 pogreške više, te zbog neuspješnih udaraca na vrata u visini ramena (RAME\_N; H=237,35., p=0,00) sa 2,51 neuspješnim udarcem više.

Vanjske igračice griješile su više i kod kršenja pravila o koracima (KORA) 1,28 pogrešaka više na utakmici, kod prekršaja u napadu (PROB) 0,98 grešaka više, a nešto manje pogrešaka su imale kod dodavanje lopte u protunapad (DO\_KONT), neuspješnih udaraca na vrata sa osloncem o tlo (u visini kuka i glave), nakon prolaza i iz protunapada. Nešto manje griješile su zbog prekršaja u napadu (PROB), dodavanje lopte u protunapad (DO\_KONT).

Iz tablica 29 i 31 se iščitava razlika u broju pogrešaka koje su načinile igračice na različitim igračkim mjestima igrajući utakmice starog (1995./96.) i novog (2009./10.) prvenstva. Općenito se može reći da je u drugom mjerenju (novo prvenstvo 2009./10.) zabilježen nešto veći broj pogrešaka po pojedinim pokazateljima za pojedina igračka mjesta.

Vanjske igračice su imale najveću razliku pogrešaka u pokazatelju uspješnog bloka protivnika (1,76), neuspješnih udaraca na vrata s osloncem o tlo u visini ramena (1,58), tehnički lošeg dodavanja lopte (1,48), neuspješnih udaraca na vrata u skoku (0,92), presijecanja putanje lopti (0,91) i tehnički lošeg hvatanja lopte (0,49). Bile su (0,30) neuspješnije u protunapadu, a neznatno više pogrešaka nalazi se kod dvostrukog hvatanja lopte (dupla), igranju nogom i neuspješnih udaraca na vrata

nakon prolaza. U ostalim pokazateljima pogreške su se ponašale podjednako u oba praćena prvenstva. Stječe se dojam da je razlika u igri vanjskih igračica u novom prvenstvu bila više opterećena pogreškama u organizaciji igre, a manje u realizaciji igre.

Vanjskim je igračicama u starom prvenstvu dosuđeno nešto više pogrešaka zbog prekršaja u napadu (probijanje) 0,32 prekršaja i kršenja pravila o koracima (0,18). Neznatno više pogrešaka imale su kod dodavanje lopte u protunapad.

Krilne igračice su veću razliku učinile u novom prvenstvu u pokazatelju neuspješnih udaraca na vrata iz skoka (1,45). Neznatno više griješile su kod hvatanja i dodavanja lopte, povrede vratarevog prostora, i u neuspješnim udarcima iz protunapada. U starom prvenstvu griješile su neznatno više u koracima, prekršajima u napadu-probijanju, i protivničkog presijecanja putanje lopti – presječena. U ostalim pokazateljima količina pogrešaka nije se mijenjala.

Igra kružnih napadačica gotovo da se nije mijenjala u razdoblju između dva mjerenja što se tiče pogrešaka. Neznatno više (0,18) pogrešaka u starom prvenstvu činile su zbog povrede vratareva prostora i neuspješnih udaraca (0,06) na vrata izvedenih padom tijekom utakmice. U novom prvenstvu neznatno više griješile su u hvatanju lopte (0,25). U ostalim pokazateljima nisu se našle pogreške koje bi se povezale sa specifičnošću prostora u kojem se odvija njihova igra i ulogom koju imaju u ekipi.

Dobiveni rezultati pokazali su nedvojbeno da egzistira statistički značajna razlika u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka s loptom u napadu među igračkim mjestima. To znači da se hipoteza (H6) može u cijelosti prihvatiti.

## **8. DOPRINOSI, OGRANIČENJA I BUDUĆI PRAVCI ISTRAŽIVANJA**

### **8.1. Znanstveni doprinos**

Znanstvena vrijednost ovog istraživanja leži u činjenici da je moguće, primjenom znanstveno-istraživačke metodologije, procijeniti jednu sportsku igru. Posebna je vrijednost istraživanja što se procjena nije vršila u artifičijalnim uvjetima, nego u jednom dugom nizu realnih događanja, odnosno, u uvjetima nadmetanja vrhunskih ekipa tijekom čitave dvije prvenstvene sezone s vremenskim odmakom od 15 godina.

Znanstveni doprinos ovog rada ogleda se u novim znanstvenim spoznajama o manifestacijama tehničko-taktičkih pogrešaka rukometne igre kao ometajućih čimbenika u postizanju željenog pozitivnog rezultata. Istraživanje je selektivno fokusirano na prostor situacijskih parametara rukometne igre koji definiraju neučinkovitost igre u napadu s loptom. Rezultati istraživanja mogu značajno pridonijeti spoznajama o učestalosti tehničko-taktičkih pogrešaka u odnosu na pojedine kriterijske varijable poput kvalitete ekipe i protivnika, igračkih pozicija i igre na domaćem/gostujućem terenu, u prošlosti, i sadašnjem trenutku, te o veličini negativnog doprinosa svake od analiziranih tehničko-taktičkih pogrešaka rukometne igre rezultatskom uspjehu, odnosno pobjedi. Rezultati istraživanja mogu poslužiti i kao osnova za kreiranje kriterija i normativa za valorizaciju situacijske neučinkovitosti napada, kao jednog od bitnih elemenata za izradu kriterija i standarda za valorizaciju ukupne učinkovitosti-neučinkovitosti igračica u vrhunskom rukometu, za svaku igračku poziciju.

### **8.2. Stručni doprinos**

Stručni doprinos ovog rada ogleda se u praktičnoj primjeni rezultata istraživanja koji se mogu neposredno implementirati, kako u trenažni proces, tako i u taktičke aktivnosti kod pripreme i vođenja utakmice. Temeljem rezultata istraživanja precizno



će se detektirati negativni doprinosi pojedine tehničko-taktičke pogreške rukometašica, kao polazište za kreiranje odgovarajućih trenažnih operatora za korekciju uočenih pogrešaka i stvaranje trenažnih uvjeta pogodnih za umanjivanje istih. Onim tehničko-taktičkim pogreškama koje se potvrde kao najznačajniji remeteći faktori, u trenažnom će se procesu moći posvetiti posebna pažnja. Spoznaje o iskazivanju tehničko-taktičkih pogrešaka u odnosu na pojedine igračke pozicije moći će se neposredno implementirati u trenažni proces na način da se u planiranju, programiranju i provedbi trenažnog procesa vodi računa o diferencijaciji igračkih pozicija u pozicijskom napadu, u okviru individualnog rada i rada u homogenim skupinama. Spoznaje o iskazivanju tehničko-taktičkih pogrešaka u odnosu na kvalitetu ekipa, igru na domaćem/gostujućem terenu i u odnosu na konačan rezultat utakmice, imaju neposrednu praktičnu primjenljivost u analizi protivničke ekipe, postavljanju taktičkog plana igre za pojedinog protivnika i vođenja ekipe na utakmici.

Da bi dobili prosudbu stvarnih vrijednosti i razlika u igri igračica, obzirom na njihova igračka mjesta i njihovom učešću u ostvarivanju rezultata, dobiveni statistički podaci putem predloženih varijabli mogu samo djelomično poslužiti u analizi i ocjeni postignutih rezultata jedne utakmice odnosno jedne natjecateljske sezone. Statistički podaci dobiveni praćenjem utakmica u prvom redu mogu biti dobar orijentir u praćenju razvoja igrača i poslužiti kao pomoć u korekciji i dopuni individualnog programa rada igrača za veću uspješnost u igri.

Ovo istraživanje će značajno doprinijeti razumijevanju i analizi rukometne igre, odnosno sveukupnom znanju o rukometnoj igri.

### **8.3. Budući pravci istraživanja**

Jedan od ograničavajućih faktora ovog istraživanja je što analizira samo jedan dio situacijske aktivnosti u rukometnoj igri, naime situacijska aktivnost obuhvaća znatno veći broj kretnih struktura u napadu i obrani od čega su parametri situacijske neučinkovitosti samo jedna od sastavnica.

Izmjena pravila tijekom natjecateljskih godina vjerojatno je utjecalo na objektivnost u dobivenim rezultatima. Prvenstveno se to odnosi na pravilo „brzog centra“ koje je u

novom prvenstvu omogućilo provedbu većeg broja brzih napada a time proporcionalno i većeg broja tehničko-taktičkih pogrešaka.

Za potpuniju ocjenu uspješnosti/ neuspješnosti igrača na jednoj utakmici, odnosno tijekom cijele natjecateljske sezone, uz navedeno statističko praćenje, valjalo bi dodati subjektivne ocjene dobivene od više neutralnih eksperata za svakog igrača. Tako dobiveni podaci, pomogli bi sigurnije i objektivnije sagledavanje uspješnosti / neuspješnosti i razlike u igri igrača obzirom na njihova igračka mjesta.

Za buduća istraživanja preporuča se da se broj pogrešaka na utakmici analizira u relativnim vrijednostima proporcionalno broju napada

U daljnjim istraživanjima trebalo bi koristiti specifične varijable namijenjene analizi i koje bi se mogle primijeniti u pojedinim fazama igre i za pojedina igračka mjesta.

Konačne spoznaje o elementima odgovornima za uspjeh u rukometu ne postoje a vjerojatno neće niti postojati, jer se rukometna igra mijenjala i mijenja.

Svako istraživanje otvara novi problem, koji bi se trebao rješavati u budućim radovima kako bi se upotpunio sustav spoznaje o povezanosti ometajućih čimbenika s konačnim uspjehom ekipe, odnosno prikupiti što veći broj informacija o interaktivnim odnosima svih elemenata u rukometnoj igri.

Buduća istraživanja u ovom prostoru trebala bi biti praćena suvremenom kompjutorskom tehnologijom s odgovarajućim prilagođenim programima koji bi pokrivali veći prostor rukometne igre te davali brze analize događanja koje su u natjecateljskim uvjetima od neprocjenjive važnosti, gdje trener mora brzo reagirati.

## 9. ZAKLJUČAK

Istraživanje je selektivno fokusirano na prostor situacijskih parametara rukometne igre koji definiraju neučinkovitost igre u napadu s loptom. Temeljni cilj ovog istraživanja bio je analiza parametara situacijske neučinkovitosti napada u ženskom prvoligaškom rukometu u Hrvatskoj koji se manifestiraju tehničko-taktičkim pogreškama organizacije i same završnice napada.

Pogreške su praćene skupom od 21 varijable za procjenu tehničko-taktičkih elemenata igre.

Populacija nositelja informacija (entiteti) definirana je kao skup utakmica hrvatskih prvoligaških rukometnih ženskih ekipa. Uzorak entiteta sadržava dva poduzorka od 56 utakmica, odnosno 112 međusobno suprotstavljenih nositelja tehničko-taktičkih aktivnosti u Prvoj hrvatskoj ligi u natjecateljskim sezonama 1995./96. i 2009./10. Ukupni uzorak predstavlja 112 utakmica, odnosno 224 međusobno suprotstavljena nositelja tehničko-taktičkih aktivnosti, snimljena u realnim nadmetanjima. Svaki poduzorak čine sve međusobne utakmice prve četiri ekipe i posljednje četiri ekipe na domaćem i gostujućem terenu.

Sukladno ciljevima i hipotezama istraživanja, izračunati su osnovni deskriptijski i distribucijski parametri predikcijskih varijabli: aritmetičke sredine (AS); standardne devijacije (SD); najniže (MIN) i najviše (MAX) vrijednosti; koeficijent asimetrije (skewness); koeficijent zakrivljenosti distribucije (kurtosis) te maksimalne razlike između realnih i teoretskih kumulativnih frekvencija (MAXD), a za testiranje normalitetadistribucija korišten je Kolmogorov-Smirnovljev test.

Razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka u cjelini u odnosu na kriterijske varijable utvrđene su neparametrijskim HI-kvadrat testom. Razlike u manifestaciji pojedinih tehničko-taktičkih pogrešaka u odnosu na kriterijske varijable utvrđene su univarijatnom analizom varijance (ANOVA), a zbog nepravilnosti distribucije većine varijabli, i neparametrijskom statističkom metodom Kruskal-Wallisovim ANOVA testom.

Razlike u manifestaciji tehničko-taktičkih pogrešaka pratile su se i analizirale u odnosu na petnaestogodišnji vremenski odmak između ekipa različitih rezultatskih uspješnosti (pobjeda, poraz, neriješeno), između ekipa različitih kvaliteta (plasman

među prve četiri ekipe – kvalitetne; plasman među posljednje četiri – nekvalitetne), između protivnika različite kvalitete, između gostujućih i domaćih ekipa i među pojedinim igračkim mjestima (vanjske, krilne i kružne napadačice).

Ustanovljeno je da sklop od 21 varijable u potpunosti diskriminira broj i vrstu pogrešaka između starog i novog prvenstva, čime je potvrđena prva hipoteza istraživanja (H1). Rukometna se igra, promatrana s aspekta manifestacije tehničko-taktičkih pogrešaka u napadu tijekom petnaestogodišnjeg razdoblja, očekivano, promijenila.

Dokazano je postojanje statistički značajnih razlika u manifestaciji pogrešaka igre između ekipa različite rezultatske uspješnosti u korist pobjedničkih ekipa. Međutim, u odnosu na vrste pogrešaka nije utvrđena statistički značajna razlika pa se u tom djelu hipoteza ne bi mogla u potpunosti prihvatiti (H2). Naime, i pobjedničke i poražene ekipe u podjednakom su omjeru bile neučinkovite i u organizaciji napada i u njegovoj realizaciji.

Pomalo neočekivano nisu dokazane statistički značajne razlike u manifestaciji tehničko-taktički pogrešaka igre s loptom u napadu u kvalitetnom hrvatskom ženskom rukometu između ekipa različite kvalitete (H3). Ipak, dobiveni su neki statistički trendovi u broju (kvalitetne ekipe odigrale su veći broj utakmica na kojima su načinile relativno malo tehničko-taktičkih pogrešaka) i vrsti (nekvalitetne ekipe pokazuju tendenciju većeg broja pogrešaka u organizaciji napada) pogrešaka.

Kada su se susretali protivnici različitih kvaliteta, dobivene su veće razlike u manifestaciji pogrešaka u novom nego u starom prvenstvu, ali između vrste pogrešaka i kvalitete protivnika nisu utvrđene statistički značajne razlike. Stoga je hipotezu o postojanju statistički značajnih razlika između manifestacija pogrešaka i kvalitete protivnika (H4) moguće samo djelomično prihvatiti. I na utakmicama protiv kvalitetnih i protiv nekvalitetnih protivnika ekipe proporcionalno produciraju podjednak omjer grešaka u organizaciji i realizaciji napada. No, i ovdje je zabilježen trend većeg broja pogrešaka, odnosno neučinkovitih napada protiv kvalitetnih protivnika.

Nije dokazana razlika između manifestacije tehničkih pogrešaka u napadu na domaćem i gostujućem terenu, što znači da hipoteza (H5) ovim istraživanjem nije bilo moguće potvrditi.

Dobiveni rezultati nedvojbeno su pokazali da egzistira statistički značajna razlika između manifestacije tehničko-taktičkih pogrešaka s loptom u napadu i igračkih mjesta. To znači da se hipoteza (H6) može u cijelosti prihvatiti.

Što se pojedinačnih pokazatelja situacijske neučinkovitosti tiče, istraživanje je pokazalo statističku značajnost varijable udarac na vrata iz protunapada – neuspješno za definiranje relacija sa svim kriterijima – razlike između prvoga i drugoga mjerenja, ekipe različite rezultatske uspješnosti, ekipe različite kvalitete, protivnici različite kvalitete, igra na domaćem i gostujućem terenu te igračka mjesta. Varijabla udarac na vrata iz skoka pokazala se statistički značajnom za razlikovanje neučinkovitosti napada ekipe različite rezultatske uspješnosti, ekipa različitih kvaliteta, protivnika različitih kvaliteta te igračkih mjesta. Osim tih dviju varijabli realizacije napada, valja izdvojiti i dva pokazatelja organizacije napada: dodavanje lopte i hvatanje lopte. Te su varijable bile statistički značajne za relacije sa svim kriterijima osim za igru na domaćem ili gostujućem terenu.

Znanstvena vrijednost leži u činjenici da je moguće, primjenom znanstveno-istraživačke metodologije, procijeniti jednu sportsku igru. Posebna je vrijednost istraživanja što se procjenjivalo u dugom nizu realnih događanja, odnosno, u uvjetima nadmetanja vrhunskih ekipa tijekom čitave dvije prvenstvene sezone s vremenskim odmakom od 15 godina. Rezultati istraživanja mogu poslužiti kao osnova za kreiranje kriterija i normativa za valorizaciju situacijske neučinkovitosti napada, kao jednog od bitnih elemenata za izradu kriterija i standarda za valorizaciju ukupne učinkovitosti igračica u vrhunskom rukometu za svaku igračku poziciju. Rezultati istraživanja se mogu neposredno implementirati, kako u trenažni proces, tako i u taktičke aktivnosti kod pripreme i vođenja utakmice.

## 10. LITERATURA

1. Aguilar, O.G., García, M.S. i Romero, J.J.F. (2012). Measuring home advantage in Spanish handball. *Perceptual and Motor Skills*, 114(1), 329-338.
2. Apitzs, E., Liu, W.H. (1997). Correlation between field dependance-independance and handball shooting by Swedish national male players, *Perceptual and Motor Skills*, 84, 1395-1398
3. Ban, V. (1989). *Analiza igre slovenskih krilnih igralcev rokometašev*. (Diplomsko delo). Ljubljana: Fakulteta za šport.
4. Barić, R. (2007). *The relationship of coach's leadership behaviour and his motivational structure with athletes' motivational tendencies*. (Doctoral dissertation, University of Ljubljana). Ljubljana: Faculty of Arts, Department of Psychology.
5. Blašković, M., Milanović M. (1983). Odnosi između latentnih antropometrijskih dimenzija i uspješnosti u košarci. *Kineziologija*, 15 (2), 7-15.
6. Brzić, V. (1990). Realizacija napada na dva svjetska rukometna prvenstva. *Fizička kultura*, 3, 44-45.
7. Brčić, B., Viskić-Štalec, N., Jaklinović Fressl, Ž. (1997/a). Prediktivna vrijednost varijabli za procjenu tehničko-taktičkih elemenata rukometne igre. *Kineziologija*, 29 (1). 55-64.
8. Brčić, B., Viskić-Štalec, N., Jaklinović-Fressl, Ž. (1997/b). *Analiza pogrešaka u rukometnoj igri*. U: Zbornik radova XXI. seminara trenera Hrvatskog rukometnog saveza, Pula.
9. Brčić, B., Jaklinović-Fressl, Ž. i Grčić-Zubčević, N. (2000). Uporaba video-zapisa za vrednovanje situacijske učinkovitosti u rukometu. U V. Findak (ur.), Zbornik radova 9. ljetne škole pedagoga fizičke kulture RH „*Primjena novih tehničkih i tehnoloških dostignuća u edukaciji, sportu, sportskoj rekreaciji i kineziterapiji*“, Poreč, 2000. (str. 136-137). Zagreb: Hrvatski savez pedagoga fizičke kulture.

10. Czerwinski, J. (1995). *The influence of technical abilities of players on the tactical selection in the handball game*. European Handball, 2:16-19.
11. Czerwinski, J. (1998). *Statistical analysis of the men's European Championships held in Italy in 1998*. European Handball, 2:10-18.
12. Cvenić, J. (2008). *The proposal of new grading system of goalkeeper's efficiency in handball*. 5th International Scientific Conference on Kinesiology. Zagreb. Croatia. 683-687
13. Delija, K., Šimenc, Z. (1994). Utjecaj nekih općih i situacijskih motoričkih sposobnosti i znanja na uspjeh u rukometu, Kineziologija, 26, 51-54
14. Dežman, B. (1993). Ekspertensystem – Model zur Erfolgprognose der Spiler im Basketball. In: Rychtecky, A., Svoboda B. & Tilingner P. (Eds.). : Proceedings from: 6th ICHPER – Europe congress. Prague, Czech Republic. 111-117.
15. Dežman, B., & Leskošek B. (1993). Ekspertni sistem ocenjevanja nadarjenosti otrok za igranje košarke. In: Pavlović M. (Ed.). Zbornik radova na 2. međunarodnom simpoziju "Šport mladih". Ljubljana-Bled. 40-46.
16. Dežman, B. (1996). Dijagnosticiranje morfološkog, motoričkog i igračkog statusa mlađih košarkaša. Kineziologija, 28 (2), 37 – 41.
17. Elbell, E.R., & Allen F. (1941). *Evaluating team and individual performance in basketball*. Research Quaterly, 12 (3). 538-557.
18. Erčulj, F. (1996). *Ovrednotenje modela ekspertneg sistema potencialne in tekmovne uspešnosti mladih košarkaric*. Magistarski rad. Fakulteta za šport. Ljubljana.
19. Erčulj, F. (1997). *Comparison of various criteria of playing performance in basketball*. Kinesiology, 19 (1), 45-51.
20. Feltz, D.L. & Lirg, C.D. (1998). *Perceived team and player efficacy in hockey*. Journal of applied psychology. 83, 557-564
21. Gajić, V. (1970). *Analiza VII. prvenstva Sveta u rukometu*, Sportska praksa, 3-4:4-9.

22. Gajić, V. (1972). *Prilog proučavanju vrste kretanja u rukometu*. Sportska praksa, 3-4:4-9.
23. Gréhaigne, J. F., Bouthier D., & Godbout P. (1997). *Performance Assessment in Team Sports*. Journal of Teaching in Physical Education, 16, 500-516.
24. Gruić, I. (2006). *Situacijska efikasnost muških rukometnih ekipa na Svjetskom prvenstvu u Portugalu 2003*. (Magistarski rad, Kineziološki fakultet). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
25. Gruić, I., Vuleta, D., Milanović, D., (2006). *Performance indicators of teams at the 2003 men's world handball championship in Portugal*, Kinesiology 38/2: 164-175
26. Hergeirsson, T. (2008). *8th Men's European Handball Championship - Qualitative trend analysis*. EHF Periodical
27. Hianik, J. (2008). *The relation between successful game activity and the final match result in handball*. 5th International Scientific Conference on Kinesiology. Zagreb. Croatia. 917-921
28. Horvat, J. (1991). *Analiza igre in modelne značilnosti desnih zunanjih igralcev na svetovnem članskem prvenstvu*. Diplomski naloga. Ljubljana: Fakulteta za telesno kulturo.
29. Hraste, M., Didzdar, D., Trninić, V. (2008). *Experts Opinion about System of the Performance Evaluation Criteria Weighted per Positons in the Water Polo Game*. Coll. Antropol. 32/3: 851–861
30. Hraste, M. (2009). *Konstrukcija i evaluacija ekspertnog sustava za procjenu stvarne kvalitete vaterpolista*. Doktorska disertacija. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu. 23-29
31. Hraste, M., Didzdar, D., Trninić, V. (2010). *Empirical Verification of the Weighted System of Criteria for the Elite Water Polo Players Quality Evaluation*. Coll. Antropol. 34/2: 473–479
32. Hughes, M.D. i Bartlett, R. (2008). What is performance analysis? In M. Hughes and I.M. Franks (Eds.), *Essentials of Performance Analysis: An Introduction* (pp. 8-20). London: Routledge.



33. Hughes, M., Cooper, S.-M. i Nevill, A. (2002). Analysis procedures for non-parametric data from performance analysis. *elJPAS*, 2, 6-20.
34. Hughes, M., Franks, L.M. i Nagelkerke, P. (1989). A video svstem for the quantitative motion analysis of athletes in competitive sport. *Journal of Human Movement Studies*, 17, 212-227.
35. Hughes, M. i Franks, L.M. (1997). *Notational Analysis of Sport*. London: E & FN Spon.
36. Hughes, M. i Franks, L.M. (2002). Analysis of passing sequences, shots and goals in soccer. *Journal of Sports Science*.
37. Hughes, M.D. i Franks, L.M. (2004). *Notational Analysis of Sport*. Systems for Better Coaching and Performance in Sport. 2<sup>nd</sup> ed. London: Routledge.
38. Hughes, M. i Williams, J. (2002). Using analysis to examine rule changes and game structures in team sports. UKSI Website: [www.uksi.com](http://www.uksi.com), May.
39. Ignjatova, V.J. (1984). *Motorna aktivnost rukometašica na takmičenjima* (prijevod iz Teorija i praktika fizičkoj kulturi 8/82, Moskva). U: Rukomet 8: 50-52. Beograd: Zavod za fizičku kulturu.
40. Ivanović, J., (2009). *The influence of information factors on professional success in coaching*. Serbian Journal of Sports Sciences. 3(3). (111-11)
41. Jaklinović-Fressl, Ž., Belančić, Z. i Brčić, B. (2000). Računalno prikupljanje i obrada podatakaao rukometnoj utakmici in situ. U V. Findak (ur.), Zbornik radova 9. ljetne škole pedagoga fizičke kulture RH „*Primjena novih tehničkih i tehnoloških dostignuća u edukaciji, sportu, sportskoj rekreaciji i kineziterapiji*“, Poreč, 2000. (str. 151-152). Zagreb: Hrvatski savez pedagoga fizičke kulture.
42. Jevtušenko, A. N. i suradnici (1978). *Trening rokometašev*. Ljubljana, Šolski centar za telesno vzgojo.
43. Kampmann, K., Sassenberg, K. i Westphal, G. (1975). *Učinkovitost zaključivanja napadalnih akcij glede na čas trajanja napada* (prijevod iz Lehrhilfen fur den Sportunterricht 10/74). Trener: Rokomet 2, 11 (17/356), 3-12.

44. Kovač, J., Đukić, M. (1980/a). Kvantitativna analiza kretnih aktivnosti rukometaša u takmičarskim uslovima. *Sportska praksa*, 1, 6-10.
45. Kovač, J., M. Đukić (1980/b). *Tehničko-taktički elementi napada i rezultatski uspjeh u rukometu*. Fizička kultura, 2,. 140-141.
46. Lames, M. i McGarry, T. (2007). On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 62-79.
47. Lebed, F. (2006). System approach to games and competitive playing. *European Journal of Sport Science*, 6, 33-42.
48. Lozovina, V. (1983). *Utjecaj morfoloških karakteristika i nekih motoričkih varijabli plivanja na uspješnost igrača u vaterpolu*. Doktorska disertacija. Fakultet za fizičku kulturu. Zagreb.
49. Magyar, T.M., Feltz, D.L. & Simpson, I.P. (2004). Individual and crew level determinants of collective efficacy in rowing. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 26, 136-153.
50. Malacko, J. i Rađo, I. (2004). *Tehnologija sporta i sportskog treninga*. Fakultet sporta i tjelesnog odgoja. Sarajevo. 439-440.
51. Malić, Z. (1999). *Rukomet – pogled s klupe*. Zagreb: Kustoš.
52. Massuça, L. i Fragoso, I. (2011). [Success criteria to identify high potential handball athletes.] **[Correct title:** Do coaches from different handball contexts assume the same success criteria to identify high potential handball athletes?]. *EHF Web Periodical*. S internetske adrese: [activities.eurohandball.com/web-periodicals/page-9](http://activities.eurohandball.com/web-periodicals/page-9) skinuto u ožujku 2012.
53. McGarry, T., Anderson, D.I., Wallace, S.A., Hughes, M.D. i Franks, I.M. (2002). Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of Sports Sciences*, 20, 771-781.
54. Michalsik, L.B., Madsen, K., & Aagaard, P. (20011/a). Technical match characteristics and influence of body antropometry in male elite team handball

- players. In Proceedings of EHF Scientific Conference 2011 „Science and Analytical Expertise in Handball (pp.180-185). Vienna: EHF.
55. Moncef, C., Dagbaji, G., Abdallah, A. i Mohamed, S. (2011). The offensive efficiency of the high-level handball players of the front and the rear lines. *Asian Journal of Sports Medicine*, 2(4), 241-248.
  56. Nevill, A.M., Atkinson, G., Hughes, M.D. i Cooper, S.-M. (2002). Statistical methods for analysing sport performance and notational analysis data. *Journal of Sports Sciences*, 20, 829-844.
  57. Ohnjec, K. (2006). *Situacijska efikasnost ženskih rukometnih ekipa na Svjetskom prvenstvu u Hrvatskoj 2003*. (Magistarski rad, Kineziološki fakultet). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
  58. Ohnjec, K., Gruić, I., Vuleta, D. (2007). *Analiza nekih pokazatelja situacijske učinkovitosti hrvatske ženske rukometne reprezentacije na Europskom prvenstvu u Švedskoj 2006. godine*. U 2<sup>nd</sup> International Symposium of New Technologies in Sports (pp. 128-132).
  59. Ohnjec, K., Vuleta, D., Milanović, D., Gruić, I. (2008). Performance indicators of teams at the 2003 World Handball Championship for women in Croatia. *Kinesiology*, 40(1), 69-79.
  60. Ohnjec, K. (2012). Vrednovanje različitih vrsta napada u rukometnoj igri temeljem njihova početka, ishoda, trajanja i broja dodavanja. (Doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu). Zagreb: Kineziološki fakultet.
  61. Oliviera, T., Gómez, M. i Sampaio, J. (2012). Effects of game location, period, and quality of opposition in elite handball performances. *Perceptual and Motor Skills*, 114(3), 783-794.
  62. Papić, V., Rogulj, N., Srhoj, V., Čavala, M. (2003). *Game theory application for the 7-m throw in handball*. 8<sup>th</sup> Annual Congress European College of sports science. str 123

63. Pavičić, L. (1991). *Some possibilities for formal definition of water polo game*. In: Perl, J. (Ed.), *Proceedings from: Sport und Informatic II.*, Bundesinstitut fuer Sportwissenschaft, Koeln. 124-133.
64. Pleština, V. (2009). *Pregled metoda za praćenje igrača računalnim vidom*. (Neobjavljeno). Split: Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Splitu.
65. Pokrajac, B. (1973). *Kako smo osvojili zlato*. Beograd.
66. Pokrajac, B. (2008). *EHF Men's Euro 2008 – Analysis, discussion, comparison, tendencies in modern handball*. EHF Periodical
67. Praznik, A. (1991). *Analiza igre glede na čas trajanja in učinkovitost zaključivanja napadov na Svetovnom članskom prvenstvu rokometashev leta 1990. na Čehoslovačkem*. (Diplomska naloga), Ljubljana: Fakulteta za šport.
68. Prce, S., Talović, M. i Mekić, M. (2007). Faktorska analiza nekih situacijskih varijabli rukometne utakmice. *Acta Kinesiologica*, 1-2, 48-53.
69. Rogulj, N. (1985). *Struktura psihomotoričkog prostora vratara u rukometu*. (Diplomski rad), Split: Filozofski fakultet u Zadru-Studiji odgojnih područja u Splitu.
70. Rogulj, N. (1990). *Utjecaj situacijskih struktura kretanja na konačni rezultat rukometne utakmice*. Magistarski rad. Sarajevo: Fakultet za fizičku kulturu.
71. Rogulj, N. (1993). *Utjecaj situacijskih struktura kretanja na rezultat rukometne utakmice*. Konferencija o športu Aple–Jadran, Zbornik radova, Rovinj, 391-393
72. Rogulj, N. (1997). Utvrđivanje učinka igrača u rukometu putem parametara situacijske efikasnosti. U V. Findak (ur.), *Zbornik 4. ljetne škole pedagoga fizičke kulture*, Rovinj (str. 116-118). Zagreb: Savez pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske.
73. Rogulj, N., Srhoj, V., Naumovski, A., Mitevski, O. (1999). *Latent structure of situational elements in the handball game*. *Fizička kultura* (Beograd), 27/1, 39-43.
74. Rogulj, N. i Srhoj, V. (2000/a). *Učinkovitost taktike provedbe i obrane sedmerca u rukometu*. 9. Ljetna škola pedagoga fizičke kulture. Poreč. 95-97

75. Rogulj, N., Srhoj, V. (2000/b). *Differences in the situation-related indicators of the game in the defence in top quality handball*. 5th Annual Congress of the European College of Sport Science. Jyväskylä, Finland. 126
76. Rogulj, N. (2000/c). *Differences in situation-related indicators of handball game in relation to the achieved competitive results of the teams at 1999 World Championship in Egypt*. Kinesiology 32 (2).63-74.
77. Rogulj, N. (2000/d). *Tehnika, taktika i trening vratara u rukometu*. Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja u Splitu, Zavod za fizičku kulturu. Split. 7-8
78. Rogulj, N., Vuleta, D., Milanović, D. (2002). *Utjecaj parcijalnog na konačni rezultat rukometne utakmice*. Znanstveno-stručni skup; Dopunski sadržaji sportske pripreme. Zagreb. 320-325
79. Rogulj, N. (2003). *Učinkovitost taktičkih modela u rukometu*. Doktorska disertacija. Kineziološki fakultet u Zagrebu. 235-246
80. Rogulj, N., Srhoj, V., Srhoj, Lj. (2004). *The contribution of collective attack tactics in differentiating handball score efficiency*. Collegium Antropologicum 28/ 2; 739-746
81. Rogulj, N., Srhoj, V., Čavala, M. (2005). *Učinkovitost elemenata individualne taktike napada u rukometu*. Zbornik radova Fakulteta prirodoslovno-matematičkih znanosti i odgojnih područja Sveučilišta u Splitu. Split. 67-78.
82. Rogulj, N., Srhoj, V., Nazor, M., Srhoj, Lj. i Čavala, M. (2005). Some anthropologic characteristics of elite female handball players at different playing positions. *Collegium Antropologicum*, 29(2), 705-709.
83. Rogulj, N., Nazor, M., Srhoj, V., Božin, D. (2006). *Razlike u dimenzijama ličnosti između učinkovitih i manje učinkovitih rukometaša juniora*. Kinesiology. 38/2, 158-163
84. Rogulj, N. (2007). *Nespecifični metodološki pristupi rješavanju problema u kineziologiji; Primjena metodologije teorije igara na primjeru analize sukoba taktike provedbe i obrane sedmerca u rukometu; Analiza učinkovitosti taktike u*

*sportskim igrama*. 2nd International Conference Contemporary Kinesiology. Mostar. 40-50

85. Rogulj, N. V. Srhoj (2009). *Influence of the collective attack tactics on handball match outcome*. *Fizička kultura*, 37, 15-20
86. Seco, J. (1998). *1998 men's junior European Championship*. *European Handball*, 2 (1998), 35-46.
87. Späte, D., Alf, G. i Selka, F. (1983). *Faul igra upola reducirana* (prijevod iz *Handballwoche*, 7/83, Berlin). U: *Rukomet 8*: 53-57. Beograd: Zavod za fizičku kulturu.
88. Srhoj, V., Rogulj, N., Katić, R. (2001). Influence of the attack end conduction on match result in handball. *Collegium Antropologicum*, 25(2), 611-617.
89. Srhoj, V., Rogulj, N., Naumovski, A. (2001). Differences in situation related indicators of the game in relation to resulting successfulness of engaged and opposed teams in top quality handball. In 2<sup>nd</sup> International Scientific Congress: *Sport-Stress-Adaptation*, Sofia (pp. 120-128).
90. Srhoj, V., Marinović, M., Rogulj, N. (2002). Position Specific Morphological Characteristics of Top-Level Male Handball Players. *Collegium Antropologicum*, 26(1), 219-227.
91. Srhoj, V., Rogulj, N. (2003). Osnovne značajke igre vrhunskih ekipa u suvremenom rukometu. *Savremeni sport* (Banja Luka), 1-2, 31-33.
92. Swalgin, K. (1994). The Basketball Evaluation System: a Scientific Approach to Player Evaluation. In J. Krausse (Ed.), *Coaching Basketball*. Indianapolis: Master Press.
93. Swalgin, K. (1998). The basketball evaluation system: a computerized factor weighted model with measures of validity. *Kinesiology*, 30(1), 31-37.
94. Šafarykova, J. (1978). *Primjena spoznaja o šutu u rukometu* (prijevod iz *Trener* 4/77, Bratislava). U: *Rukomet 2*: 32-35. Beograd: Zavod za fizičku kulturu

95. Šimenc, Z., Pavlin, K. (1983). Relacije situaciono-motoričkih faktora i ocjena uspješnosti igranja u rukometu. *Kineziologija*, 15(2), 137-144.
96. Šimenc Z. (1993). Utjecaj homogenosti ekipe, kvaliteta i dob vaterpolista na uspjeh ekipe. *Kineziologija*, 25, 99-102.
97. Šimenc, Z., D. Vuleta, M. Butorac, S. Jerković, M. Blašković (1996). *Analiza učinkovitosti igre u rukometu*. U: Dijagnostika u sportu, Zbornik radova treće konferencije o sportu Alpe-Jadran, Rovinj, str.136-141.
98. Talović, M., Kazazović, E., Kolasević, A. (2007). *Analiza učinkovitosti igre u napadu i obrani rukometnog kluba „Bosna“ Sarajevo*. 2<sup>nd</sup> International Symposium of New Technologies in Sports (pp. 133-136).
99. Taborsky, F. (1996). The 1995 womens junior world championship. *European Handball*, 2, 7-11.
100. Taborsky, F. (2007). The Body Height and Top Team Handball Players. *EHF Periodical*.
101. Taborsky, F. (2008). Cumulative indicators of team playing performance in handball (Olympic Games Tournaments 2008). *EHF Periodical*.
102. Trošt, L. (1983). Nekater primerjave med rezultatsko uspešnim in rezultatsko neuspešnim ekipami v rokometu. *Trener: Rokomet* 1, 19(6/494), 3-40.
103. Trninić, S., Perica, A. i Pavičić, L. (1994). Analiza stanja igre u košarkaškoj utakmici. *Kineziologija*, 26(1-2), 27-32.
104. Trninić, S. (1995). *Strukturalna analiza znanja u košarkaškoj igri*. (Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
105. Trninić, S., Perica A. & Dizdar D. (1999). Set of criteria for the actual quality evaluation of the elite basketball players. *Collegium Antropologicum*, 23(2), 707-721.
106. Trninić, S., & Dizdar D. (2000). System of the performance evaluation criteria weighted per positions in the basketball game. *Collegium Antropologicum*, 24(1), 217-234.

107. Trninić, S., Dizdar D., & Dežman B. (2000). Empirical verification of the weighted system of criteria for the elite basketball players quality evaluation. *Collegium Antropologicum*, 24 (2), 431-442.
108. Trninić, S., Dizdar, D. i Dežman, B. (2002). Pragmatic validity of the combined expert system model for the evaluation and analysis of overall structure of actual quality in basketball players. *Collegium Antropologicum*, 26(1), 199-201.
109. Trninić, S. (2006). *Selekcija, priprema i vođenje košarkaša i momčadi – udžbenik*. Vikta-Marko d.o.o. Zagreb. 189-210
110. Vicha, J. (1981). *Saznanja sa Olimpijskog rukometnog turnira*. Bratislava: Trener.
111. Vuleta, D., Šimenc, Z. (1989). *Analiza nekaterih kazalcev učinkovitosti igre mladinske rokometne reprezentance na VII. svetovnem prvenstvu*. Trener, Rokomet 1, 25(3).
112. Vuleta, D., Šimenc, Z., Žganjer, D. (1997). *Analiza nekih situacijskih pokazatelja rukometaša u fazi napada*. Međunarodno savjetovanje 6. zagrebačkog sajma sporta, Zagreb. 116-125
113. Vuleta, D. (1997). *Kineziološka analiza tehničko-taktičkih sadržaj rukometne igre*. (Disertacija), Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
114. Vuleta, D., Milanović, D., Sertić, H. (1999). *Latent structure of the spacial, phasic, positional and movement characteristics of the handball game*, Kinesiology, 31/1, 37-53
115. Vuleta, D., Milanović, D., Sertić, H. (2003). Povezanost varijabli šutiranja na gol s konačnim rezultatom rukometnih utakmica Europskog prvenstva 2000. godine za muškarce. *Kinesiology*, 35(2). 168-183.
116. Vuleta, D., Milanović, D., Gruić, I., Ohnjec, K. (2005). *Influence of the goals scored on final outcomes of matches of the 2003 World Handball Championships for Men in Portugal*. In D. Milanović & F.Prot (Eds.), 4<sup>th</sup> International Scientific Conference on Kinesiology, Opatija (pp. 470-473). Zagreb: Faculty of Kinesiology University of Zagreb.



117. Vuleta, D. Jr., Vuleta, V. (2008). *Differences between situation efficiency models of male handball teams at the World Championship in Tunisia in 2005*. In D. Milanović & G. Sporiš (Eds.), *5th International Scientific Conference on Kinesiology*, Zagreb (pp. 996-999. Zagreb: Faculty of Kinesiology University of Zagreb.
118. Znoj, V. (1990). *Analiza in modelne značilnosti kružnega napadalca na svetovnem prvenstvu v rokometu za moške na Češkoslovaškem*. (Diplomska naloga). Ljubljana: Fakulteta za šport.
119. Zapartidis, I., Toganidis, T., Vareltzis, I., Christodoulidis, T., Kororos, P., Skoufas., D. (2009). Profile of young female handball players by playing position. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 3(1-4), 53-60.
120. Živković, Ž. (1995). Povezanost varijabli za procjenu brzine vođenja lopte i ocjena uspješnosti igre nogometaša. *Kineziologija*, 27(2), 50-55.
121. Živković, M., Goranović, S., Marković, S., Branković, N. (2010). *Relacije morfoloških karakteristika i testova za procjenu eksplozivne snage kod mladih rukometaša*. *SportLogia* 6/1:36-40.